

Technická univerzita v Liberci

**FAKULTA PŘÍRODOVĚDNĚ-HUMANITNÍ A PEDAGOGICKÁ**

**Katedra:** Tělesné výchovy

**Studijní program:** Tělesná výchova a sport

**Studijní obor:** Tělesná výchova se zaměřením na vzdělání

**INTENZITA POHYBOVÉHO ZATÍŽENÍ VE  
VYUČOVACÍCH JEDNOTKÁCH FLORBALU  
V RÁMCI ŠKOLNÍ TĚLESNÉ VÝCHOVY  
INTENSITY OF PHYSICAL EFFORT DURING  
FLOORBALL LESSONS IN SCHOOL  
PHYSICAL EDUCATION**

**Bakalářská práce:** 13–FP–KTV–69

**Autor:**

David POSPÍŠIL

**Podpis:**

.....

**Adresa:**

Alšovice 145

468 21, Bratříkov

**Vedoucí práce:** Doc. PaedDr. Aleš Suchomel, Ph.D.

**Počet**

stran	grafů	obrázků	tabulek	pramenů	příloh
54	5	5	21	16	8 + CD

V Liberci dne: 26. 4. 2013

## **ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **David Pospíšil**  
Osobní číslo: **P10000243**  
Studijní program: **B1407 Chemie**  
Studijní obory: **Tělesná výchova se zaměřením na vzdělávání  
Chemie se zaměřením na vzdělávání**  
Název tématu: **Intenzita pohybového zatížení ve vyučovacích jednotkách florbalu v rámci školní tělesné výchovy**  
Zadávající katedra: **Katedra tělesné výchovy**

### **Z á s a d y   p r o   v y p r a c o v á n í :**

Určit na základě měření průběhu srdeční frekvence intenzitu pohybového zatížení ve vyučovacích jednotkách florbalu v rámci školní tělesné výchovy. Provést intersexuální komparaci výsledných hodnot intenzity pohybového zatížení. Stanovit závěry pro pedagogickou praxi.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

CHOUTKA, Miroslav a Josef DOVALIL. Sportovní trenink. Praha: Olympia, 1991. ISBN 80-7033-099-6.

MÁČEK, Miloš a Jiřina MÁČKOVÁ. Fyziologie tělesných cvičení. Praha: Onyx, 1995. ISBN 80-85228-20-3.

SKRUŽNÝ, Zdeněk aj. Florbal. Praha: Grada publishing, 2005. ISBN 80-247-0383-1.

TUPÝ, Jan aj. Tělesná a sportovní výchova: pro 5.- 8. ročník základní školy. Praha: SPN, 1990. ISBN 80-04-24229-4.

VILÍMOVÁ, Vlasta. Didaktika tělesné výchovy. Brno: Paido, 2002. ISBN 80-7315-033-6.

Vedoucí bakalářské práce:

**doc. PaedDr. Aleš Suchomel, Ph.D.**

Katedra tělesné výchovy

Datum zadání bakalářské práce:

**3. října 2012**

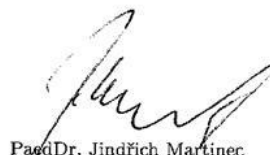
Termín odevzdání bakalářské práce:

**26. dubna 2013**



doc. RNDr. Miroslav Brzezina, CSc.

děkan



PaedDr. Jindřich Martinec

vedoucí katedry

V Liberci dne 25. října 2012

## Čestné prohlášení

**Název práce:** Intenzita pohybového zatížení ve vyučovacích jednotkách florbalu v rámci školní tělesné výchovy  
**Jméno a příjmení autora:** David Pospíšil  
**Osobní číslo:** P10000243

Byl jsem seznámen s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména § 60 – školní dílo.

Prohlašuji, že má bakalářská práce je ve smyslu autorského zákona výhradně mým autorským dílem.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím bakalářské práce.

Prohlašuji, že jsem do informačního systému STAG vložil elektronickou verzi mé bakalářské práce, která je identická s tištěnou verzí předkládanou k obhajobě a uvedl jsem všechny systémem požadované informace pravdivě.

V Liberci dne: 26. 4. 2013

---

David Pospíšil

## **Poděkování**

Rád bych poděkoval vedoucímu bakalářské práce Doc. PaedDr. Aleši Suchomelovi, Ph.D. za podnětné připomínky a odborné vedení, které mi pomohly k vytvoření této bakalářské práce.

Poděkoval bych také ředitelce Základní školy v Pěňčíně Mgr. Miluši Halamové, která mi umožnila provést měření v hodinách tělesné výchovy, učitelům Mgr. Evě Havlové a Mgr. Pavlu Hadačovi. Poděkování patří též žákům 2. stupně, za vzorné chování a velmi kladný přístup k výzkumu.

# **INTENZITA POHYBOVÉHO ZATÍŽENÍ VE VYUČOVACÍCH JEDNOTKÁCH FLORBALU V RÁMCI ŠKOLNÍ TĚLESNÉ VÝCHOVY**

**Pospíšil David**

**Vedoucí BP: Doc. PaedDr. Aleš Suchomel, Ph.D.**

## **Anotace:**

Hlavním cílem bakalářské práce bylo zjistit, na základě měření průběhu srdeční frekvence, intenzitu pohybového zatížení ve vyučovací jednotce florbalu v rámci školní tělesné výchovy u chlapců a dívek ve věku 11–15 let. Celkem bylo změřeno 38 žáků rozdělených do 4 souborů podle věku a pohlaví. Pomocí vytrvalostního člunkového běhu byla stanovena maximální srdeční frekvence k určení jednotlivých zón intenzity zatížení. Na základě zjištěných dat srdeční frekvence byla vypočítána průměrná srdeční frekvence a procentuální zastoupení v jednotlivých intenzitních zónách během vyučovací jednotky florbalu. Nejvyšší hodnota průměrné srdeční frekvence byla zjištěna u souboru chlapců ve věku 12–13 let ( $155,67 \pm 10,49$  tepů/minutu = 76,83 %  $SF_{max}$ ). Nejnižší hodnota byla zjištěna u souboru dívek ve věku 11–13 let ( $151,38 \pm 41,36$  tepů/minutu = 72,22 %  $SF_{max}$ ). U všech souborů převažoval aerobní způsob úhrady vydané energie, v průměru vyjádřený 62–67% zastoupením v aerobním pásmu. Ve výsledných hodnotách nebyly zjištěny výrazné rozdíly mezi chlapci a dívkami. Na základě naměřených výsledků je zřejmé, že florbal je vhodnou aerobní aktivitou pro děti školního věku.

**Klíčová slova:** florbal, vyučovací jednotka, srdeční frekvence, intenzita zatížení, žáci.

# **INTENSITY OF PHYSICAL EFFORT DURING FLOORBALL LESSONS IN SCHOOL PHYSICAL EDUCATION**

## **Abstract:**

The aim of this final thesis was to determinate the intensity of physical effort during the physical education floorball unit. This research is based on heart rate results, testing boys and girls that were between 11–15 years old. There were 38 students tested, divided into 4 groups by age and gender. The students were tested during a long-distance run, which defined maximum heart rate and the intensity of student's effort within particular zones. The collected data provided results of heart rate within each tested zone during the unit, both overall average heart rate frequency and proportional zone averages. The highest value of average heart rate was traced in a group of boys aged 12–13 years ( $155,67 \pm 10,49$  beats/minute = 76,83 %  $HR_{max}$ ). The lowest value was traced in a group of girls aged 11–13 years ( $151,38 \pm 41,36$  beats/minute = 72,22 %  $HR_{max}$ ). The results also show that the majority of energy came from the aerobic mode, expressed in average 62-67% of share in aerobic zone. The results did not show noticeable differences between boys and girls. The results also showed that floorball is a suitable aerobic activity for school-age children.

**Keywords:** floorball, lesson, heart rate, intensity of physical effort, pupils.

## Obsah

ÚVOD.....	9
1 SYNTÉZA POZNATKŮ.....	10
1.1 Charakteristika staršího školního věku .....	10
1.2 Charakteristika florbalu .....	13
1.2.1 Historie florbalu.....	13
1.2.2 Pravidla florbalu .....	15
1.2.3 Florbal v hodinách školní tělesné výchovy .....	18
1.3 Struktura vyučovací jednotky .....	19
1.4 Intenzita pohybového zatížení .....	21
1.4.1 Energetické krytí při zatížení.....	22
1.4.2 Charakteristika zatížení při florbalu .....	23
2 CÍLE PRÁCE.....	25
3 METODIKA.....	26
3.1 Charakteristika souboru .....	26
3.2 Charakteristika výzkumných metod .....	28
3.3 Organizace sběru a zpracování dat .....	30
4 VÝSLEDKY A DISKUSE .....	31
4.1 Výsledné hodnoty intenzity zatížení.....	31
4.2 Porovnání výsledků při florbalové jednotce .....	44
4.3 Vlastní poznatky z měření .....	49
5 ZÁVĚR.....	51
6 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....	53
7 PŘÍLOHY.....	54



## ÚVOD

Pohyb je nepostradatelným impulzem pro vývoj struktur i funkcí všech orgánových systémů i psychomotorického rozvoje dětského organismu jako celku. Pokud souhlasí, že funkce vytváří orgán, potom je tělesný pohyb z fyziologického hlediska hlavním simulátorem zdravého rozvoje rostoucího organismu. Pro zdravý a harmonický rozvoj rostoucího organismu je vhodný pohybový systém nezbytný. Pohybová aktivita, která je pravidelná a dostatečně energeticky náročná, má důležitý význam na celkový zdravotní stav jedince, s čímž je spojeno značné snížení rizik nemocnosti a úmrtnosti spojených s civilizačními chorobami, zvýšení tělesné zdatnosti a prodloužení délky života. Pravidelná pohybová aktivita pomáhá předcházet obezitě a udržovat tělesnou hmotnost, redukuje riziko předčasného úmrtí především na kardiovaskulární onemocnění, podporuje psychický stav, přispívá k vývoji a udržování zdraví svalů, kloubů a kostí (Suchomel, 2006).

V životě dětí a mládeže má sport důležité postavení. Rozvíjí zdravé, aktivní a všestranné jedince, čímž je významnou součástí tělesné kultury (Štilec, 1989). Právě florbal jako relativně mladý a rychle se rozvíjející sport, který je dětmi a mládeží stále více vyhledáván, by mohl zvýšit jejich pohybovou aktivitu, zájem o sport a i výchovně působit na dorůstající mládež.

Florbal je moderní sport, který nepotřebuje žádnou drahou výstroj a má jednoduchá pravidla. Je to hra, která se na naší planetě stává stále atraktivnější. Momentálně je florbal na druhé příčce nejrozšířenějšího sportu v České republice. Slova rychlost, chytrost, drzost, přátelství, nadšení a spolupráce krásně vystihují tuto oblíbenou hru. Je to sport pro každého a nezáleží na věku ani pohlaví. Každý může zažít ten pocit, když děrovaný míček přelétne brankovou čáru (Kysel, 2010).

Bakalářská práce je zaměřena na intenzitu pohybového zatížení u dětí ve věku od 11 do 15 let ve vyučovací jednotce florbalu v rámci školní tělesné výchovy. Florbalu se věnuji několik let a za tu dobu jsem si mohl vyzkoušet nejen roli hráče, ale i rozhodčího a trenéra. A právě role trenéra mě stále více zajímá a možnost tohoto výzkumu mi přišla velice zajímavá a беру to i jako další důležitý posun do budoucnosti.

# 1 SYNTÉZA POZNATKŮ

## 1.1 Charakteristika staršího školního věku

Starší školní věk je obdobím větších změn organismu. Je to období čtených a nerovnoměrných biologických změn, které se odrážejí i v psychickém vývoji. Charakteristickým znakem změn je rychlý růst a rozvoj sekundárních pohlavních znaků. Tento věk se rozděluje na dvě období. První období (prepubescence) 10 – 13 let a druhé období (puberta) navazuje na první období a končí kolem patnáctého roku života. Prepubescence se vyznačuje zlepšením silových schopností a je to vhodná doba pro motorické učení. Dítě se vydrží soustředit delší dobu, zlepšuje se časoprostorová orientace a dítě je odvážnější vůči určitému riziku. Velmi příznivé je toto období i z hlediska rychlostního základu. Ve druhém období se poměrně rychle mění výška těla, hmotnost těla, růst kostí a svalů, který není rovnoměrný. Tělo roste více do výšky než do šířky a růst končetin je rychlejší než trupu. S intenzivním růstem nabývá riziko vzniku některých poruch hybného ústrojí, tudíž v tomto věku je třeba dbát na správné držení těla. Zde se mohou objevit problémy s koordinací. U dětí pravidelně sportujících se tento problém objevuje v malé míře nebo vůbec. S rozvojem žláz s vnitřní sekrecí je spojena řada fyziologických pochodů, které způsobují uvedené a další změny. Změny mají individuálně různé tempo, ale na konci tohoto období nebo později se srovnávají. Mužské a ženské tělesné znaky jsou koncem období zcela zvýrazněny. Rozdíly výkonnosti mezi chlapci a děvčaty jsou větší s přibývajícím věkem (Štilec, 1989).

### Vývoj psychiky

V období puberty je vývoj psychiky zásadní. Emotivní vztahy a projevy dětí k sobě samým, ke svému okolí a k opačnému pohlaví jsou zásadně ovlivněny hormonální aktivitou, která může také ovlivňovat jejich chování v různých oblastech lidského působení i ve sportovní činnosti. Může působit negativně i pozitivně. Dítě začíná chápat abstraktní pojmy. Počet potřebných opakování je menší a rychlost učení je větší. Dítě vydrží soustředění delší dobu díky vyšším předpokladům vyvíjet dostatečnou duševní aktivitu. Tímto rozvojem se v tréninkových situacích chování dětí mění (Peříč, 2004).

Dochází k značnému prohloubení citového života, který je poznamenán jistou nestálostí. Typická je nevyrovnanost. Pokusy osamostatnit se a mít vlastní názor, někdy přináší přehnanou kritičnost vůči okolí. Vzniká napodobování a obdivování vzorů často záporných. Zájmy chlapců a dívek se začínají zřetelně oddělovat. Účast na společenských

akcích přináší i kontakt s novými lidmi. V této době se vytváří skupiny v čele s dominantní osobností, ve sportu je to většinou osobnost, která se vyznačuje vysokou výkonností a dalšími výjimečnými vlastnostmi. Pokud se jedinec do těchto skupin nezařadí, může se u něho objevit pocit méněcennosti (Štilec, 1989).

### **Trenérský přístup ve starším školním věku**

Trenérský přístup v tomto období vyžaduje určité zkušenosti a vědomosti. Orientace mládeže na sport se v této fázi školního věku ukončuje. Dochází zde k tomu, že sport není jen hra, ale stává se určitou povinností, obzvláště u talentovaných jedinců, u kterých je předpoklad pro dosažení úspěchů v budoucnosti. Zájem o sport musí být upevňován, ale zároveň je nutné dbát na to, aby jedinec nezastával postoj, že nic jiného než sport neexistuje. Je třeba podporovat i zájmy o společenské dění, kulturu a hlavně plnění školních povinností. Proto by se měl trenér zajímat i o denní režim svých svěřenců a měl by je učit k lepšímu využití času, optimálnímu střídání odpočinku a zatížení, správnému plánování času pro jejich studium. V tomto věku by měl být přístup k dětem diskrétní, taktní. Měli bychom zasahovat pouze tam, kde chování přeteče přes únosnou hranici a výraznější přestupky řešit až se situace uklidní a opadnou vášně. Zásadní chybou je veřejné vytýkání, nevšímání a přehlížení. Vystupování by nemělo být velmi autoritativní. Pocit odcizení a rozpory mohou vyvolat mentorské postupy či ironizování. Měla by být snaha trenéra se dostat do role staršího zkušenějšího kamaráda, který je chápající a umí poradit. Skupina dětí tohoto věku je vyznačována vysokou potřebou napodobovat dospělé, kde tedy může doložená sportovní minulost a osobní příklad hrát velkou roli. Výchovní význam má kolektiv, kterým vzniká u všech členů vědomí odpovědnosti. Výchova může být také podporována při účasti kolektivu na společenských akcích, které mohou být prospěšné pro veřejnost (Štilec, 1989).

Rozdělení jednotlivých věkových období je svým způsobem orientační a hranice mezi nimi se mohou prolínat. Děti se nevyvíjí stejnou rychlostí a i každý člověk má jiné etapy vývoje, kdy se vlastnosti nebo schopnosti organismu vyvíjí různou rychlostí. Například růst postavy má zcela odlišný průběh než vývoj nervové soustavy. Trenér by neměl charakteristiky dětského věku jen znát, ale je důležité, aby chápal jejich význam pro trénink (Peříč, 2004).

## Charakteristika intersexuálních rozdílů

Úroveň síly žen dosahuje celkově asi jen 2/3 síly mužů. Mají cca o 30 % slabší dolní končetiny, o 35 % slabší trup a o 45 % slabší horní polovinu těla než muži. Ale ženské svaly jsou schopny na 1 cm<sup>2</sup> průřezu vyvinout stejnou sílu jako svaly mužů. Ženy mají oproti mužům vyšší podíl tuků na úkor svalové hmoty a menší velikost svalových vláken. Za to může jejich hladina testosteronu, která je mnohonásobně menší než u mužů. Menší množství svalstva se projevuje na menší hustotě kostní hmoty a slabší kostře. Od mužů se ženy dále liší tím, že mají elastičtější vazivový aparát, čímž je jejich kloubní pohyblivost daleko lepší. Polovina celkového tělesného tuku je u mužů soustředěna na trupu, kdežto z fyziologických důvodů je u žen cca 55 % tělesného tuku rozloženo na končetinách. Podíl tuku na hmotnost tělesné hmoty je u netrénovaných mužů zhruba konstantní ve všech hlavních segmentech těla, ženy mají nápadně „měkké“ paže, s čímž souvisí menší svalová síla v tomto segmentu. Podíl tuku v pažích se nejrychleji zmenšuje vlivem tréninku. Je třeba si uvědomit, že k nejlepšímu odbourávání tukových zásob je potřeba zvýšit spíše délku tréninku než intenzitu, jelikož při krátkodobém intenzivním cvičení k produkci energie organismus využívá především glykogen a glukózu. Produkce testosteronu u chlapců dvacetinásobně vzrůstá v průběhu puberty a tělo na silovou zátěž reaguje značným vzrůstem svalové síly. Přiměřená svalová zátěž může stimulovat růst kostí, ale maximální hmotnost zátěže může být nebezpečná z důvodu zastavení růstu nebo náchylnosti k zranění. Vzrůst hladiny estrogenu značí nástup puberty u dívek a také dochází ke zvýšení procenta tělesného tuku, což vede k poklesu relativní síly, protože toto zvýšení procenta tělesného tuku nemá na rozvoj silových schopností pozitivní vliv. S postupujícím věkem síla ubývá daleko pomaleji než rychlost (Grasgruber, 2008).

Na rozdíl od mužů ženy vykazují menší agresivitu a větší citlivost na vnější podněty. V technicko-taktické přípravě nejsou výraznější rozdíly, ale kondiční složka tréninku žen a dívek by měla být méně namáhavá než u mužů. V psychologické složce se doporučuje více taktu, častější komunikace a více příležitostí pro vyjádření zpětné vazby (Kysel, 2010). Podle Máčka (1995) jsou nejmenší rozdíly v plavání, protože větší procento tuku v dolní části těla je pro ženy výhodou a tato část těla je proto více nadlehčována.

## **Chronologický věk**

S kalendářním věkem dětí školního věku stoupá jejich tělesná zdatnost a motorická výkonnost. Kalendářní věk bývá v rámci výzkumů určen jako tzv. dekadický věk, který je desetinným vyjádřením rozdílového výsledku mezi datem narození a datem testování (Suchomel 2006).

Při hodnocení tělesného, psychického a motorického vývoje člověka je chronologický věk důležitým ukazatelem. Proto je vztah motorické výkonnosti ke kalendářnímu věku v testových bateriích respektován, dle běžně použitého rozdělení norem výkonnosti podle věku testovaných osob. Naopak posuzování hodnot motorických výkonů dětí pouze podle kalendářního věku může být často nedostatečné a může způsobit nepřesné závěry. Pouze kalendářní věk je totiž velmi slabým ukazatelem biologické zralosti dětí školního věku (Placheta et al., 1999; uvádí Suchomel, 2006).

## **1.2 Charakteristika florbalu**

Florbal (anglicky floorball) je kolektivní míčová hra, kde proti sobě hrají dvě družstva a kde rozhoduje, které z nich během utkání nastřílí více branek. Je to hra, která se hraje v halách, kde jsou hřiště ohraničeny nízkými mantinely. Soupeři proti sobě dva týmy, obvykle po pěti hráčích s florbalovými holemi v týmu, kterému chytá brankář. Brankář chytá střely bez florbalové hole a rychlost střely míčku se pohybuje až k 200 km/hod. V dospělých soutěžích trvá utkání 3 x 20 min a u mládeže je doba kratší podle věkové skupiny. Dva rozhodčí s rovnocennými pravomocemi hlídají dodržování pravidel (Kysel, 2010).

### **1.2.1 Historie florbalu**

Florbalový míček, jaký známe v dnešní podobě, nevyvinuli florbalisté, ale baseballisté ve Spojených státech amerických. Děrovaný plastový míček přibližně podobných rozměrů byl totiž využíván k tréninku amerických baseballových nadhazovačů. I přesto jsou počátky organizovaného florbalu spojeny hlavně se skandinávskými zeměmi. Hry zvané innebandy se datují ve Švédsku na počátek sedmdesátých let a finské salibandy o pár let později. Směr vývoje florbalu udávaly od počátku tyto dvě země, ale hlavně Švédsko. A proto za kolébku florbalu se považuje Švédsko. Za to ve Švýcarsku se florbal ubíral svojí vlastní cestou. Zde se tomuto sportu říká unihockey a dlouhou dobu bylo

charakteristické, že po vzoru hokeje měl brankář hokejku. Z důvodu nedostatku hal a velké členské základně se florbal začal hrát na dvou různých velikostech hřiště. Dnes se ale Švýcarsko řadí k nejvyspělejším florbalovým zemím. Florbal se dostával do stále více zemí a bylo potřeba vytvořit organizaci, která by vzala pod své křídla národní florbalové svazy. A tak v roce 1986 ve švédské Huskvarně byla založena International Floorball Federation, což je organizace, která spojuje země, kde se florbal hraje organizovaně. Mezi členské země se Česko zařadilo v roce 1993 (Skružný, 2005).

Výměnný pobyt studentů z Finska napomohl prvnímu českému kontaktu s florbalem. Při pobytu v Praze Finové v roce 1984 zanechali dvanáct florbalových holí českým vysokoškolákům a ti s nimi hráli téměř rok, než se všechny florbalové hole nezlámaly. Potom až po šesti letech byly přivezeny florbalové hole ze Švédska ředitelem švédské pobočky jedné pražské cestovní kanceláře a začalo se tak opět hrát. Dovezení opravdových mantinelů z Maďarska v roce 1992 mělo velkou zásluhu, protože díky nim začaly první soutěže a turnaje. Florbal se potom začal šířit do všech částí naší země. U nás byla v roce 1992 založena Česká florbalová unie, která zde organizuje florbal a podílí se na jeho rozvoji v České republice. Český florbal úspěšně od roku 2000 řídí Filip Šuman. V roce 1998 se v Praze a Brně pořádalo historicky druhé mistrovství světa, které napomohlo dalšímu rozvoji. Vznik prvních školních soutěží a zařazování florbalu do výuky bylo také důležitým rozvojovým momentem. Šedesátitisícovou hranici členské základny florbal prolomil v sezóně 2010-2011. Do českého florbalu pronikají cizinci, ale i naši hráči mají široké pole působnosti v ostatních florbalových zemích (Kysel, 2010).

Mezi největší české florbalové úspěchy patří 2. místo mužské reprezentace na mistrovství světa (MS) v roce 2004 ve Švýcarsku a 3. místo na MS ve Finsku v roce 2010. Reprezentace juniorů získala stříbrné medaile v roce 2007 ve Švýcarsku a na 3. místě se junioři umístili na domácím MS v roce 2003. Ženská reprezentace zaznamenala největší úspěch na MS v roce 2011 ve Švýcarsku, kde se umístila na 3. místě. Reprezentace juniorek získala bronzové medaile na domácím MS v roce 2010. V aktuálním roce proběhne mistrovství světa žen v naší republice, konkrétně v Brně a Ostravě (Kysel, 2010).

I přes krátkou historii je zavedena soutěž veteránů. Nejvíce registrovaných členů je v kategoriích dětí a mládeže. Sezóna začíná v září a končí v dubnu. Od pěti let hrají děti v přípravce, potom následují dvouleté kategorie elévů a mladších žáků. Z didaktických

důvodů se hraje na menších hřištích s odpovídající délkou hrací doby a neeviduje se zde kanadské bodování. Došlo také ke snížení počtu hráčů na hřišti, na tři hráče a brankář, a to z důvodu pro lepší herní vývoj florbalistů a florbalistek. Po mladších žácích pokračuje kategorie starších žáků, kteří mají na konci sezóny mistrovství republiky. V nejvyšších úrovních hrají dorostenci a junioři soutěže celostátního charakteru a potom následuje seniorská kategorie. V ženském florbalu by k vytvořeným kategoriím žákyň, dorostenek, juniorek a žen měly postupně s přibývajícím základem přibývat další, protože zatím nejmladší dívky hrají soutěže postupně s chlapci (Kysel, 2010).

### **1.2.2 Pravidla florbalu**

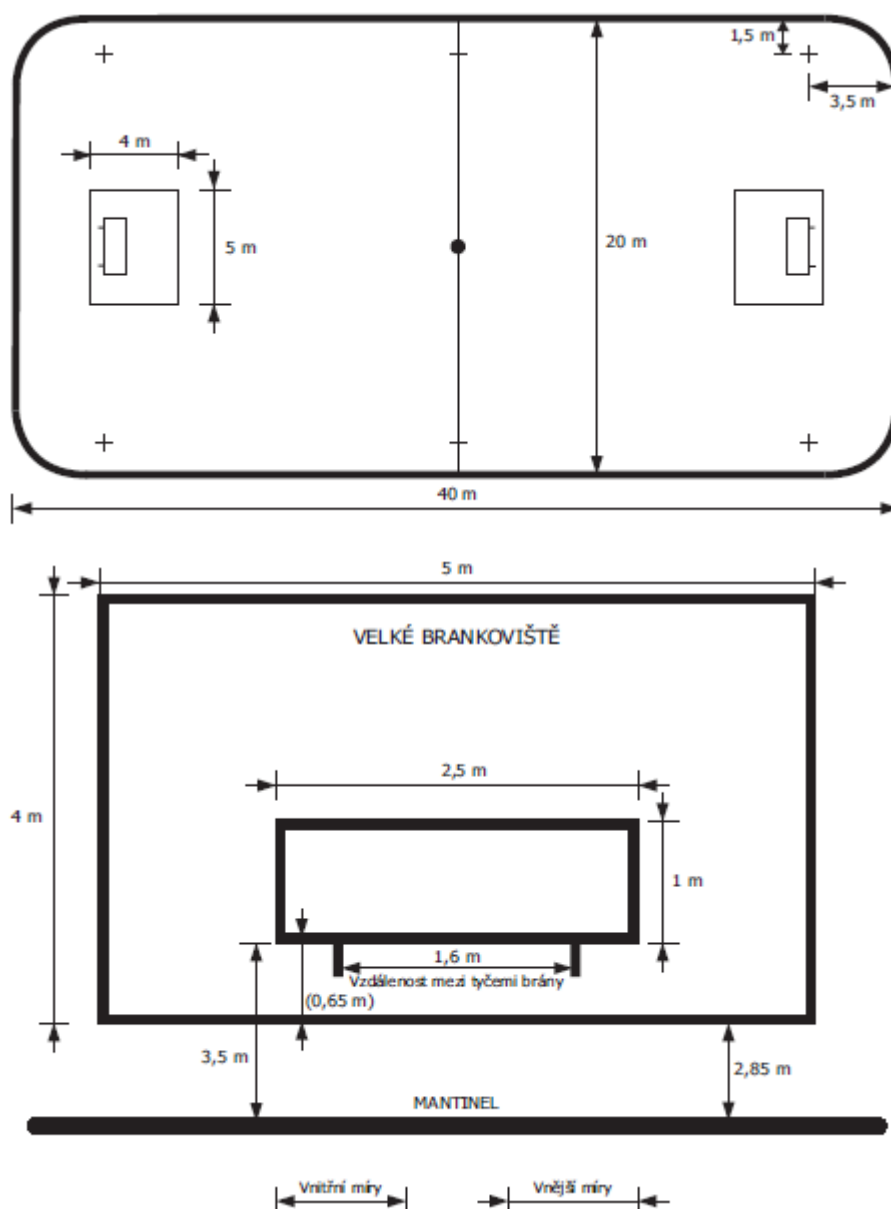
První verze oficiálních pravidel vznikla současně se založením Mezinárodní florbalové federace v roce 1986. I tak jako se rozrůstá florbal, tak i pravidla procházela a neustále prochází vývojem. Pro všechny kategorie soutěží organizovaných Českou florbalovou unií jsou platná oficiální pravidla vydaná Mezinárodní florbalovou federací (Skružný, 2005).

Florbal byl nekontaktní hrou díky prvním pravidlům. Dnes řadíme florbal mezi sporty kontaktní povahy, jelikož postupem času se pravidla uvolňovala a nyní je přetlačování hráčů rameny hlavně u mantinelů zcela běžné. Velmi podstatnou změnou bylo zrušení dříve povolené přihrávky brankáři a tato změna od poloviny devadesátých let značně zrychlila tuto hru. Aktuálním zněním pravidel se florbalisté řídí od července roku 2010. Z malých úprav je velkou změnou současné vyloučení vždy při nařízení trestného střelení a dále například ženám bylo povoleno nošení sukének místo trenýrek (Kysel, 2010).

Florbalové hřiště má rozměry 40 x 20 m (viz. Obrázek 1), kde jsou povoleny určité tolerance. Má tedy tvar obdélníku, po jehož obvodu jsou mantinely, které jsou 50 cm vysoké a v rohách zaoblené. Děti hrají na hřišti s menšími rozměry. Florbal je halový sport a musí se hrát na rovném a tvrdém povrchu. Pro začátek utkání musí být na hřišti pět hráčů a jeden brankář. Standardní hrací čas je 3 x 20 minut a mezi třetinami je desetiminutová přestávka, při signálu rozhodčích se čas zastavuje. Během normální hrací doby má každý tým právo na jeden třicetisekundový oddechový čas. Když utkání skončí nerozhodně a musí být rozhodnuto, tak následuje desetiminutové prodloužení, dokud jeden tým nevstřelí branku. Pokud nerozhodne ani prodloužení, tak následují trestná střelení. Za správně vstřelenou branku je považováno, jestliže míč projde celým objemem přes

brankovou čáru mezi dvěma vyznačenými body pro tyčky. To znamená, že i při správně vstřelené brance může být ve florbalu branka posunuta. V mladších kategoriích a nižších úrovních soutěží je hrací čas upraven. Branky jsou 115 cm široké a 160 cm vysoké a mají obvodovou a chytací síť. Na obou stranách je vyznačeno malé brankoviště a velké brankoviště, ve kterém může brankář chytat rukama. Brankář nepoužívá florbalovou hůl a je povinen mít brankářskou masku. Může mít rukavice, ale žádná část výstroje nesmí být nijak lepkavá. Hráči musí mít očíslované dresy. Míček je kulatý s průměrem 72 mm a váží 23 g. Má na sobě otvory, kterých je 26 a každý má průměr 10 mm. Povrch míčku musí být jednobarevný. Florbalová hůl musí být vyrobena ze syntetického materiálu a čepel nesmí být zahnutá více než 30 mm. Do zápisu o utkání lze zapsat nejvýše 20 hráčů, a to včetně brankářů. Na hřišti může být ve stejný čas nejvýše 6 hráčů z každého družstva. Během utkání může střídání hráčů probíhat kdykoli a bez omezení. Každý tým musí mít kapitána, který může komunikovat s rozhodčími. Dva rozhodčí se stejnými pravomocemi řídí utkání a dohlíží na dodržování pravidel. Pokud míček vyletí mimo hřiště, tak se rozehrává volným úderem, kterým může být vstřelena branka. Stejně tak standardní situace po drobném přestupku se rozehrává volným úderem. Při rozehrávání volného úderu musí soupeř být od místa rozehry minimálně tři metry včetně jeho florbalové hole. Volným úderem se trestají přestupky typu výskok, přihrávka nohou, úmyslné kopnutí míčku dvakrát za sebou, vloží-li hráč florbalovou hůl mezi chodidla soupeře, hraje hráč florbalovou holí nad úrovní kolen, hráč strčí do soupeře jinou částí než ramenem a pokud hráč brání brankáři ve výskoku. Menším dvouminutovým trestem je trestáno sekání, nesportovní chování, vrážení, úmyslná hra hlavou a rukou, špatné střídání, držení, hra vleže. Pokud družstvo během vyloučení dostane branku, trest končí. Větší pětiminutový trest se ukládá za hození florbalové hole na míč, opakované přestupky dvouminutového trestu, hrubé strčení protihráče na mantinel nebo branku. Ty nejhrubší přestupky jsou trestány vyloučením do konce utkání (Skružný, 2005).





**Obrázek 1: Schéma hrací plochy a brankoviště (zdroj: ČFbU; uvádí Kysel, 2010)**

Pro školní prostředí je potřeba upravit i některá florbalová pravidla. Jelikož většina škol nemá tělocvičny, které by měly standardní rozměr hřiště, upravuje se počet hráčů zpravidla na tři až čtyři. Vzdálenost od místa rozehrání se také redukuje a to většinou na dva metry. V tělocvičnách lze místo mantinelů použít lavičky a často také bývá stěna velmi blízko hřiště, takže lavičky ani potřeba nejsou, ale je dobré alespoň simulovat výšku mantinelu a zachovat pravidlo rozehrání kvůli správnému návyku. Dále také ve školách obvykle chybí brankářské vybavení, mívají pouze malé branky. V tomto případě není potřeba velké brankoviště, ale malé brankoviště je dobré zachovat, aby do něho děti

nevstupovaly. Branku brání hráč ve stoje s florbalovou holí. Může to být buď poslední hráč, který vyplyne ze hry nebo můžeme děti průběžně střídát (Skružný, 2005).

### **1.2.3 Florbal v hodinách školní tělesné výchovy**

Dřívější osnovy nahradily rámcové vzdělávací programy (RVP). Každá škola si dle pokynů RVP tvoří své školní vzdělávací programy. Tělesná výchova (TV) je součástí vzdělávací oblasti Člověk a zdraví. Obsahuje všechny úrovně pohybových dovedností, které žáci, dle svých individuálních předpokladů, zvládají a naplňují tak jednotlivé klíčové kompetence. Žáci by měli při sportovních hrách užívat s porozuměním názvosloví osvojovaných činností, učit se pravidla a respektovat je, používat vhodné vybavení. V rámci TV je velmi důležité vést žáky k trvalému vztahu k pohybové aktivitě. Obsah předmětu TV se nevyučuje v tematických blocích. Pedagog si připravuje plány na tematické celky. Vybírá základní i rozšiřující učivo, tvoří přípravy na jednotlivé vyučovací jednotky. Ve florbalu nejčastěji využíváme synteticko-analytický vyučovací postup. Začneme tedy diagnostickým utkáním, na jehož základě se vyučovací obsah rozloží na části, které se postupně vyučují. Hrou také ukončíme tematický blok. Předmět TV je vyučován dvě hodiny týdně. Do 5. ročníku mají TV dohromady dívky a chlapci, potom na druhém stupni se zpravidla vyučuje odděleně. Dětský věk je nejvýznamnější výchovné období pro učení v oblasti smyslové a motorické. Motorické učení dělíme do několika druhů – imitační, instrukční, zpětnovazebné, problémové, ideomotorické. Využíváme několik výukových metod – motivační, expoziční, fixační, diagnostické. Motivační metoda seznamuje žáka s učivem, zde se nejvíce používá výkladu a názorných ukázek. Expoziční metoda je nácviková, jedná se většinou o opakování, hru, soutěž. Fixační metoda je vlastně trénink. Diagnostická metoda posuzuje výsledky učení, poznávání žáků, pozorování žáků při vyučovací jednotce (Kysel, 2010).

#### **Motorické učení má 4 fáze (Kysel, 2010):**

1. Fáze = generalizace – v této fázi se předvede nový pohybový úkol začátečníkovi. Důležitá je přesnost ukázky. Zde je důležité využívat vhodné instrukce a správně motivovat žáky.
2. Fáze = diferenciací – zde žák provádí pohyb, tak jak má, velmi se na výkon soustředí a vytváří si paměťovou stopu dané pohybové dovednosti. Žákům se musí poskytnout zpětná vazba. Aby se dovednost dostatečně upevnila, je třeba časté opakování.

3. Fáze = automatizace – žák dovednost výborně ovládá, paměťová stopa je stabilní, dovednost se nezapomíná. Důležité je dávat pozor, aby se žák nenaučil něco špatně, potom se to velmi špatně odnaučuje.
4. Fáze = zde jde o tvořivost. Tu nelze naučit drilem a nedosáhnou ji zdaleka všichni.

### **1.3 Struktura vyučovací jednotky**

Vyučovací jednotka je specifická svojí stavbou a dělí se na několik částí, které jsou vzájemně propojené. V didaktické teorii se rozděluje na tři a více částí. Není vhodné klást důraz na jedinou doporučenou podobu, protože stavba vyučovací jednotky je ovlivněna několika faktory. Je ale zásadní, aby učitel znal psychologické, fyziologické, pedagogické a didaktické zákonitosti vyučovacího procesu a aby tyto znalosti uplatnil v tvorbě vyučovací jednotky (Fialová, 1995).

#### **Úvodní část**

V této části je důležité žáky zapojit do vyučovací jednotky tělesné výchovy z hlediska tělesného i psychického a vytvořit předpoklady pro splnění cílů vyučovací jednotky. První 2 minuty jsou většinou věnovány nástupu, seznámení s cílem a obsahem jednotky a také pro navození pracovní nálady. Dále následují protahovací cvičení. Jsou to pomalé protahovací a napínací cviky s využitím krajního rozsahu pohybů, připravující hybný systém a jsou také prevencí proti jeho poškození při dynamickém cvičení. Doporučeny jsou cviky, které mají délku trvání 4–6 s a s maximálním opakováním třikrát. Cílevědomé protažení svalových skupin, které mají tendenci ke zkrácení a preventivní příprava hybného systému jsou dva základní úkoly této části. Délka této části by měla trvat kolem 5 minut (Vilímová, 2002).

Na protahovací a napínací cviky navazuje část dynamického rozcvičení, protože toto cvičení zabezpečí funkční a metabolickou přípravu na pohybové zatížení a také optimalizuje aktivační úroveň nervové soustavy pro správnou funkci analyzátorů a pro motorické učení. Teprve v této fázi výrazněji stoupá tepová frekvence k hodnotám okolo 160 tepů/minutu, což ale je u každého jedince velmi individuální. Doba trvání dynamických cvičení se doporučuje okolo 5 minut (Fialová, 1995).

## **Hlavní část**

Je základem vyučovací jednotky a záleží na ní, jakých výsledků bude dosaženo. Na počátku hlavní části vyučovací jednotky se doporučuje zařadit nácvik nových pohybových dovedností. Nácvik následuje po úvodním vysvětlení, ukázce a upozornění na problematická místa cvičení. Tato část jednotky je náročná na udržení pozornosti a neměla by být delší více jak 10 minut. Obsah cvičení se řídí příslušnými osnovami (Vilímová, 2002).

V následující fázi hlavní části vyučovací jednotky se doporučují zařadit pohybové činnosti, které mají rychlostně silové nároky a které vyžadují metabolické krytí v neoxidativní alaktátové zóně. Pohybový úkol pro zatížení subjektivně maximální intenzity by měl být volen tak, aby jeho trvání bylo 6–10 s a byl vystřídán 2–3 minutovou pohybovou činností mírné intenzity. Počet opakování pohybů maximální intenzity by měl být 4–8krát. Doba trvání této fáze se pohybuje okolo 6 minut (Fialová, 1995).

V závěru hlavní části vyučovací jednotky se doporučuje zařadit rozvoj vytrvalostních schopností zvyšováním aerobní kapacity organismu nebo zařadit opakování pohybových dovedností. Při zdokonalování pohybových dovedností vytváříme podmínky pro aplikaci dynamických stereotypů. Po delším trvání cvičení klesá soustředění žáků a je zde vyšší riziko nebezpečí chybného nácviku či úrazu. V případě rozvoje aerobní kapacity organismu žáků je vhodné zařazovat déle trvající cvičení nenáročného charakteru, které je prováděno s nižší intenzitou, a cvičení jsou energeticky kryta oxidativním způsobem. Tepová hranice se pohybuje okolo 120 tepů/minutu, ale je to dolní hranice a tato hodnota je velmi nespecifická, protože u každého jedince je to individuální, a záleží na jeho hodnotách maximální srdeční frekvence. Bylo by optimální zařazovat tuto fázi do každé vyučovací jednotky tělesné výchovy, protože zatěžování mládeže v jejich týdenním režimu je malé. Trvání této fáze vyučovací jednotky se doporučuje okolo 12 minut (Fialová, 1995).

## **Závěrečná část**

Na závěr jednotky je vhodné zařazovat kompenzační cvičení, které jsou prevencí před vznikem mikrotraumat a svalových disbalancí. Je dobré se soustředit na kompenzační cvičení odstraňující projevy celkové únavy hybného ústrojí žáků. Doporučuje se využít

strečinkové sestavy cviků, při nichž je výdrž v maximálních polohách delší než v úvodní části, takže 15–20 s. Taková aktivita má fyziologický účinek převážně tlumivý. Cílem této vyučovací jednotky je celkové uklidnění organismu po absolvované zátěži a v závěru je důležité zařadit zhodnocení průběhu celé jednotky, individuálně upozornit na případné chyby, nezapomenout pochválit za předcházející prováděnou činnost a tak žáky povzbudit pro cvičení v následujících hodinách (Vlasáková, 1994; uvádí Fialová, 1995).

Je pravdou, že v praxi není reálné uplatňovat tento ryze fyziologický pohled beze zbytku v každé vyučovací jednotce, ale přesto přináší řadu nových podnětů (Tupý, 1990).

Každá jednotka tělesné výchovy působí na žáky komplexně. Jedním z hledisek, které se uplatňuje v průběhu vyučovací jednotky, je funkční a motorický rozvoj žáka (převážně fyziologické hledisko), dále rozvoj osobnosti žáka (převážně psychologické hledisko) a utváření žáka (převážně sociologické hledisko), (Vilímová, 2002).

Z fyziologické stránky je pro organismus nejlepší začínat vyučovací jednotku rozvojem obratnosti, která probíhá v aerobně anaerobní alaktátové energetické zóně, kde doporučená srdeční frekvence je 120–130 tepů/minutu. Dále se pro začátek vyučovací jednotky doporučuje rozvoj rychlosti v anaerobní alaktátové zóně, kde by se měla srdeční frekvence pohybovat okolo 160 tepů/minutu. V jedné vyučovací jednotce nerozvíjíme všechny pohybové schopnosti, ale v další části hodiny bychom se měli zaměřit na rozvoj síly nebo vytrvalosti. Vytrvalost rozvíjíme v aerobní energetické zóně, kde se srdeční frekvence doporučuje 120–140 tepů/minutu. Rozvoj dynamické síly se děje v anaerobní alaktátové zóně, kde je doporučená srdeční frekvence 150–190 tepů/minutu a rozvoj všeobecné síly probíhá v anaerobní laktátové zóně, kde se doporučuje srdeční frekvence 140–170 tepů/minutu (Plíva & kol., 1991; uvádí Fialová, 1995). Uvedené srdeční frekvence jsou ale jen teoretické, protože u každého jedince jsou to hodnoty velmi individuální a odvíjí se od jeho maximální srdeční frekvence.

#### **1.4 Intenzita pohybového zatížení**

Intenzita zatížení charakterizuje míru úsilí, se kterou jedinec realizuje daný pohybový úkol. Vynakládané úsilí může mít různé stupně – od nízké úrovně až po úsilí hraniční. V tréninku jsou podle potřeby využívána cvičení nejrůznější intenzity, obvykle se uvažuje o maximální, střední a nízké intenzitě. Stupeň úsilí vyjadřuje spíše psychické

hledisko provádění cvičení. Funkční základ má pohybová činnost ve svém energetickém zabezpečení. Pojem intenzita zatížení se hlavně spojuje s výdejem energie (Peříč, 2010).

#### **1.4.1 Energetické krytí při zatížení**

V podstatě se pro pohybovou činnost rozlišují tři způsoby energetického zabezpečení, označují se jako anaerobní alaktátová zóna (ATP-CP systém), anaerobní laktátová zóna (LA systém) a aerobní zóna (O<sub>2</sub> systém). Nejedná se o systémy ve smyslu fyziologickém, ale ve smyslu biochemickém. Jde tedy o soubor biochemických reakcí na buněčné úrovni. Žádný z níže uvedených systémů při pohybové činnosti nepracuje odděleně (Peříč, 2010).

##### **a) Anaerobní alaktátová zóna (ATP-CP systém)**

Tato zóna zajišťuje pohybovou činnost maximální intenzity po dobu 10–15 s. Nejdříve je energie pro pohyb čerpána rozkladem malých zásob adenosintrifosfátu (ATP) uložených ve svalu. Po vyčerpání těchto zásob je nový ATP regenerován reakcí adenosindifosfátu (ADP) s kreatinfosfátem (CP), uloženým ve svalech. Tyto reakce jsou převládajícím zdrojem energie po dobu prvních sekund, probíhají bez přístupu kyslíku a nevzniká při nich laktát (Peříč, 2010 a Grasgruber, 2008).

##### **b) Anaerobní laktátová zóna (LA systém)**

V této zóně probíhá reakce označovaná jako anaerobní glykolýza, jejímž produktem je zvýšená hladina laktátu v krvi, která má za následek zvýšení okyselení vnitřního prostředí. Tím se snižuje kvalita přenosu vzruchů po nervových spojkách, způsobuje únavu a bolest ve svalech. Tato zóna zajišťuje pohybovou činnost submaximální intenzity v trvání do 1–3 minut (Peříč, 2010).

##### **c) Aerobní zóna (O<sub>2</sub> systém)**

Tento způsob energetického krytí poskytuje energii oxidativním štěpením cukrů a tuků. Od začátku cvičení nastává štěpení glykogenu a tuky se začínají štěpit až kolem dvanácti minut práce. Po dobu kolem jedné hodiny vydrží organismus pracovat se zásobou glukózy, tuky vystačí na několik hodin. Energie je uvolňována pomalu, ale její celkově získané množství v tomto procesu je velké. Míra intenzity je zde menší než v obou předchozích případech (Peříč, 2010).

Poměrně všestranným a pro mnoho sportů dostatečným ukazatelem intenzity zatížení je vzestup srdeční frekvence. Srdeční frekvence stoupá se zvyšující se intenzitou zatížení a se snížením intenzity klesá. Tyto změny odrážejí podíl aerobních a anaerobních procesů při daném pohybu (viz. Tabulka 1). I přes to, že fyziologové vyjadřují proti této metodě určité námitky, tato metoda s jistými chybami umožňuje intenzitu zatížení charakterizovat (Choutka a Dovalil, 1991). V dnešní době je velký výběr mezi různými typy sporttesterů, které snímají srdeční frekvenci a mají různé intervaly ukládání aktuálních dat při měření. Naměřené záznamy jsou schopné uchovávat nebo převést do počítače, kde v příslušných programech je možnost dále s těmito záznamy pracovat.

**Tabulka 1: Podíl aerobních a anaerobních procesů při různé srdeční frekvenci**  
(zdroj: Counsilman, 1977; uvádí Choutka a Dovalil 1991)

<b>Srdeční frekvence (počet tepů/minutu)</b>	<b>Podíl aerobních procesů (v %)</b>	<b>Podíl anaerobních procesů (v %)</b>
do 120	100	—
120–150	90–95	5–10
150–165	65–85	15–35
165–180	50–65	35–50
přes 180	—	více než 50

#### **1.4.2 Charakteristika zatížení při florbalu**

Sportovní hry jsou kombinací cyklických a acyklických pohybů různé intenzity, které se nepravidelně střídají a jsou doprovázeny velkou emociálně psychickou zátěží. Proto jsou velmi lákavé pro všechny věkové kategorie. Na zátěži se ve velké míře podílí i centrální nervová soustava, která je v neustálé pohotovosti při hodnocení a odhadu jednotlivých situací při hře. Energetický výdej se při hře neustále mění a jsou chvíle, kdy se blíží klidnému stoji a naopak jsou i kratší okamžiky s výdejem blízkým maximální intenzitě (Máček, 1995).

Pro výkon hráče florbalu v utkání je charakteristická proměnlivá intenzita herních činností, projevující se v různě dlouhých intervalech a přerušována nepravidelně dlouhými pauzami. Rozhodující jsou několikrát opakované krátkodobé činnosti explozivního rychlostně silového charakteru vysoké intenzity a tyto projevy jsou ve výkonu hráče hlavní. Proto je prvním předpokladem vysoká úroveň kapacity anaerobní alaktátové zóny metabolického krytí, které znázorňuje vysokou schopnost štěpení ATP a rychlé

znovuzískání ATP na účasti CP. Druhým předpokladem je vysoká kapacita oxidativní zóny metabolického krytí, které představuje poměrně rychlou oxidativní náhradu zásob ATP a CP v intervalech nízké a nulové intenzity (Zlatník, 2004).

V roce 1999 v rámci diplomové práce Jana Motala bylo provedeno měření intenzity zatížení v modelovém 15minutovém utkání florbalu. Utkání se hrálo bez střídání. Měření probíhalo u chlapců 5.–8. tříd libereckých škol. Jednu skupinu tvořili chlapci hrající florbal závodně a druhou chlapci, kteří hrají florbal pouze během školní tělesné výchovy. U skupiny trénovaných chlapců byly během modelového utkání naměřeny hodnoty srdeční frekvence: průměr  $180 \pm 9$  tepů/minutu, průměr  $SF_{\max}$   $205 \pm 4$  tepů/minutu, průměr  $SF_{\text{klid}}$   $77 \pm 9$  tepů/minutu a průměr  $SF_{\text{anp}}$   $185 \pm 4$  tepů/minutu. U skupiny netrénovaných chlapců byly během modelového utkání naměřeny hodnoty srdeční frekvence: průměr  $166 \pm 16$  tepů/minutu, průměr  $SF_{\max}$   $198 \pm 4$  tepů/minutu, průměr  $SF_{\text{klid}}$   $75 \pm 12$  tepů/minutu a průměr  $SF_{\text{anp}}$   $178 \pm 4$  tepů/minutu (Motal, 1999). Dále dle Zlatníka (1998) byly sledovány hodnoty srdeční frekvence během utkání florbalu, kde byla zjištěna průměrná srdeční frekvence hráčů během zatížení 166 tepů/minutu, což představovalo průměrně 83,9 % z maximální srdeční frekvence.

Z metodicko-organizačních forem fotbalu u chlapců ve věku 12–13 let bylo zjištěno, že nejvyšší hodnota průměru srdeční frekvence byla zaznamenána při fotbalu 4:4, kde průměr byl  $172 \pm 15$  tepů/minutu, což představovalo průměrně 88 % z maximální srdeční frekvence (Krejčík, 2011).



## **2 CÍLE PRÁCE**

### **Hlavní cíl**

Hlavním cílem bakalářské práce je zjistit na základě měření průběhu srdeční frekvence intenzitu pohybového zatížení ve vyučovací jednotce florbalu v rámci školní tělesné výchovy u chlapců a dívek ve věku 11–15 let.

### **Dílčí úkoly**

- 1) Zjistit a porovnat průměrné hodnoty srdeční frekvence žáků během vyučovací jednotky florbalu v rámci školní tělesné výchovy.
- 2) Určit procento času stráveného žáky ve vyučovací jednotce florbalu v zónách intenzity zatížení:
  - a) v zóně velmi nízké intenzity (50–59 %)
  - b) v zóně nízké intenzity (60–69 %)
  - c) v zóně střední intenzity (70–79 %)
  - d) v zóně vysoké intenzity (80–89 %)
  - e) v zóně maximální intenzity (90–100 %)
- 3) Porovnat procento času stráveného žáky ve vyučovací jednotce florbalu v uvedených zónách zatížení.
- 4) Určit procentuální vyjádření průměrné srdeční frekvence k maximální srdeční frekvenci ve vyučovací jednotce florbalu.
- 5) Provést intersexuální komparaci výsledných hodnot intenzity pohybového zatížení.
- 6) Porovnat výsledné hodnoty mezi vybranými skupinami v modelovém pětiminutovém florbalovém utkání.
- 7) Zjistit a porovnat procento času stráveného žáky ve vyučovací jednotce florbalu v aerobním pásmu.
- 8) Na základě hodnot vyvodit závěry pro výuku florbalu v hodinách tělesné výchovy na základní škole.

### 3 METODIKA

#### 3.1 Charakteristika souboru

Měřeny byly 2 skupiny chlapců a 2 skupiny dívek z 2. stupně základní školy v Pěnčíně. Skupina dívek z 6. a 7. ročníku ve věku 11–13 let (soubor 1) a skupina dívek z 8. a 9. ročníku ve věku 14–15 let (soubor 2). Dále skupina chlapců z 6. a 7. ročníku ve věku 12–13 let (soubor 3) a skupina chlapců z 8. a 9. ročníku ve věku 14–15 let (soubor 4). Při měření intenzity zatížení ve vyučovací jednotce florbalu bylo zapojeno – 16 dívek, z toho měřeno 8 dívek (soubor 1); 15 dívek, měřeno 10 dívek (soubor 2); 10 chlapců, měřeno 9 chlapců (soubor 3); 13 chlapců, měřeno 11 chlapců (soubor 4). Měření probíhalo anonymně. Při prvním setkání byl všem žákům vysvětlen cíl a účel měření a poté byly naměřeny potřebné údaje.

**Tabulka 2: Charakteristika souboru 1 – dívky ve věku 11–13 let (n = 8)**

P. Č.	Jméno	Chronologický věk (rok)	Tělesná výška (cm)	Tělesná hmotnost (kg)	BMI	SF <sub>max</sub> (tep.min <sup>-1</sup> )	SF <sub>klid</sub> (tep.min <sup>-1</sup> )	SF <sub>anp</sub> (tep.min <sup>-1</sup> )
1.	M. N.	13,13	160	49,8	19,45	206	67	185
2.	V. H.	12,50	147	40,4	18,70	208	83	187
3.	D. M.	13,46	162	53,1	20,23	207	61	186
4.	A. H.	13,10	152	68,5	29,65	199	86	179
5.	K. D.	12,32	163	53,7	20,21	210	54	189
6.	P. K.	13,08	151	40,5	17,76	206	74	185
7.	S. F.	11,34	159	55,2	21,83	210	68	189
8.	D. K.	11,23	155	49,1	20,44	209	63	188
$\bar{x}$		12,52	156,13	51,29	21,03	206,88	69,50	186,19
s		0,85	5,77	8,96	3,69	3,56	10,94	3,21

Vysvětlivky k tabulkám č. 2, 3, 4, 5: n = počet žáků v souboru;  $\bar{x}$  = aritmetický průměr; s = směrodatná odchylka; BMI = Body Mass Index = váha (kg) / výška<sup>2</sup> (m); SF<sub>max</sub> = maximální srdeční frekvence; SF<sub>klid</sub> = klidová srdeční frekvence, SF<sub>anp</sub> = srdeční frekvence na úrovni anaerobního prahu (0,9 x SF<sub>max</sub>)

**Tabulka 3: Charakteristika souboru 2 – dívky ve věku 14–15 let (n = 10)**

P. Č.	Jméno	Chronologický věk (rok)	Tělesná výška (cm)	Tělesná hmotnost (kg)	BMI	SF <sub>max</sub> (tep.min <sup>-1</sup> )	SF <sub>klid</sub> (tep.min <sup>-1</sup> )	SF <sub>anp</sub> (tep.min <sup>-1</sup> )
1.	P. S.	13,83	167	56,5	20,26	197	50	177
2.	E. G.	13,91	162	42,0	16,00	221	80	199
3.	B. M.	14,24	165	59,5	21,85	208	67	187
4.	K. K.	13,74	161	47,8	18,44	214	67	193
5.	M. F.	13,72	161	66,3	25,58	200	94	180
6.	P. Š.	14,36	159	59,3	23,46	198	83	178
7.	S. H.	14,09	165	58,6	21,52	205	67	185
8.	S. R.	13,99	158	52,5	21,03	203	65	183
9.	S. Q.	14,07	173	56,5	18,88	211	71	190
10.	S. W.	13,70	172	86,8	29,34	211	69	190
$\bar{x}$		13,96	164,30	58,58	21,64	206,80	71,30	186,12
s		0,23	5,14	11,99	3,80	7,66	11,94	6,89

**Tabulka 4: Charakteristika souboru 3 – chlapci ve věku 12–13 let (n = 9)**

P. Č.	Jméno	Chronologický věk (rok)	Tělesná výška (cm)	Tělesná hmotnost (kg)	BMI	SF <sub>max</sub> (tep.min <sup>-1</sup> )	SF <sub>klid</sub> (tep.min <sup>-1</sup> )	SF <sub>anp</sub> (tep.min <sup>-1</sup> )
1.	J. D.	12,88	165	55,5	20,39	204	78	184
2.	F. Z.	12,66	167	47,0	16,85	194	63	175
3.	M. K.	13,61	163	51,0	19,20	219	65	197
4.	J. S.	13,53	156	49,3	20,26	207	50	186
5.	K. Š.	12,61	158	41,7	16,70	205	77	185
6.	V. R.	12,32	153	49,1	20,97	198	78	178
7.	J. N.	12,16	164	40,5	15,06	191	51	172
8.	D. T.	13,65	171	76,8	26,26	201	76	181
9.	J. K.	12,53	160	45,4	17,73	204	70	184
$\bar{x}$		12,88	161,89	50,70	19,27	202,56	67,56	182,30
s		0,57	5,67	10,81	3,29	8,14	11,15	7,33

**Tabulka 5: Charakteristika souboru 4 – chlapci ve věku 14–15 let (n = 11)**

P. Č.	Jméno	Chronologický věk (rok)	Tělesná výška (cm)	Tělesná hmotnost (kg)	BMI	SF <sub>max</sub> (tep.min <sup>-1</sup> )	SF <sub>klid</sub> (tep.min <sup>-1</sup> )	SF <sub>anp</sub> (tep.min <sup>-1</sup> )
1.	J. D.	15,16	169	72,8	25,49	197	78	177
2.	H. B.	14,58	172	71,5	24,17	197	71	177
3.	A. H.	14,57	181	106,0	32,36	202	68	182
4.	T. D.	14,94	168	50,4	17,86	213	76	192
5.	J. P.	13,73	171	73,6	25,17	198	83	178
6.	V. M.	13,63	172	53,9	18,22	199	82	179
7.	V. P.	13,49	163	44,1	16,60	214	74	193
8.	T. V.	13,44	174	54,8	18,10	198	73	178
9.	J. K.	14,04	163	56,8	21,38	206	86	185
10.	L. P.	13,73	158	62,5	25,04	194	83	175
11.	T. K.	14,49	162	54,1	20,61	223	63	201
$\bar{x}$		14,16	168,45	63,68	22,27	203,73	76,09	183,35
s		0,58	6,26	16,26	4,48	8,76	6,80	7,88

### 3.2 Charakteristika výzkumných metod

U všech měřených žáků byla naměřena srdeční frekvence (SF) pomocí monitorovacího zařízení srdeční frekvence od firmy Polar. K dispozici jsem měl 15 monitorovacích zařízení, ale nemohl jsem je využít všechny z důvodu nižšího počtu žáků ve skupině nebo z důvodu nedostatečně těsně připnutého hrudního pásu, kvůli drobné postavě žáků. Monitorovací zařízení se skládalo z hrudního pásu se snímačem srdeční frekvence a digitálních hodinek (Polar RS 800CX), které přijímaly a vyhodnocovaly signál ze snímače SF. Před měřením bylo na hodinkách nastaveno aktuální ukládání SF v jednosekundovém intervalu. Naměřené údaje jsem přenesl do počítače pomocí infraportu a následně je uložil pod iniciály žáků. Tyto hodnoty byly potom zpracovávány softwarem Polar ProTrainer 5. Software i infraport byly součástí setu.

Měření bylo prováděno v listopadu 2012 ve školní tělocvičně ZŠ Pěnčín. Tělocvična má rozměr 17 x 11 m. Měření proběhlo ve dvou částech (2 týdny). Žáci byli před měřením tázáni na zdravotní stav a byli informováni o náročnosti měření. V první části byla žákům naměřena klidová srdeční tepová frekvence (SF<sub>klid</sub>) a maximální srdeční tepová frekvence (SF<sub>max</sub>). Dalé byly zaznamenány údaje: iniciály jména, váha, výška, ze kterých byla vypočítána hodnota Body Mass Index. SF<sub>klid</sub> byla měřena úplně na začátku měření po dobu 2 minut (viz. P2 Obrázek 5, 6, 7, 8).

$SF_{\max}$  jsem zjišťoval pomocí vytrvalostního člunkového běhu (Leger test), (viz. P1 Obrázek 1, 2, 3, 4). Z důvodu malé tělocvičny jsem musel použít verzi na 15 m a potom pomocí tabulky převést na 20 m. Žáci běhali mezi dvěma čarami vzdálenými od sebe 15 m. Monitorovací zařízení byla zapnuta před zahájením testu. Rychlost běhu byla kontrolována stupňujícím se akustickým signálem z reproduktorů. Vždy při zaznění signálu museli došlápnout na čáru a běžet zpět. Když žák nestihl dvakrát po sobě došlápnout na čáru při zaznění akustického signálu, tak test pro něho skončil. Žáci byli rozděleni do dvojic, jeden běhal a druhý počítal přeběhy a následně si role vyměnili.

Ve druhé části byla žákům měřena srdeční frekvence během vyučovací jednotky florbalu (viz. Obrázek 2, 3, 4, 5). Monitorovací zařízení s individuálně nastavenou  $SF_{\max}$  byla zapnuta před zahájením jednotky. Jednotka měla 45 min a vyznačovala se takovouto posloupností:

1. Úvodní část: nástup, pozdrav, obsah a cíl hodiny (cca 2 min)
2. Průpravná část:
  - a) pohybová činnost na zahřátí (cca 2 min)
  - b) protahovací cvičení (cca 4 min)
  - c) dynamické rozcvičení (cca 4 min)
3. Hlavní část:
  - a) první slalom (cca 3 min), (viz. P4 Obrázek 9)
  - b) druhý slalom (cca 3 min), (viz. P4 Obrázek 10)
  - c) třetí slalom (cca 3 min), (viz. P4 Obrázek 11)
  - d) přihrávky (cca 4 min), (viz. P5 Obrázek 12)
  - e) 3x 5minutové modelové florbalové utkání (cca 15 min)
4. Závěrečná část:
  - a) protahovací a relaxační cvičení (cca 4 min)
  - b) nástup, zhodnocení, pozdrav (cca 1 min)

Struktura této vyučovací jednotky byla sestavena dle Tupého (1990). Florbal byl zahrnut již do pohybové činnosti na zahřátí, kde žáci běhali s florbalovými holemi a míčkem. Na písknutí píšťalkou prováděli různé úkoly, které souvisely s tímto sportem.

Florbalovou hůl jsme zapojili i do dynamického rozcvičení a protahovacích cvičení, při kterých došlo k protažení a zahřátí svalových skupin, aby nevzniklo jejich poškození. Modelové florbalové utkání hráli žáci 4 na 4 bez střídání a hrálo se na malé branky bez brankáře. Při závěrečném relaxačním cvičení byly použity cviky pro zklidnění organismu.

### **3.3 Organizace sběru a zpracování dat**

Údaje váhy a výšky jsem zaznamenával do tabulky pod iniciály jména a příjmení (viz. Tabulka 2, 3, 4, 5). Po přenosu dat z digitálních hodinek do počítače jsem v softwaru Polar ProTrainer 5 odečetl hodnoty  $SF_{max}$  a  $SF_{klid}$  z grafu a také zaznamenal do tabulky (viz. Tabulka 6, 7, 8, 9). Počty přeběhů z Leger testu jsem měl zaznamenány na papírech od žáků. Tyto hodnoty jsem následně přepsal do tabulky a převedl na počty přeběhů na 20 m (viz. P3 Tabulka 1, 2, 3, 4). Z měření intenzity pohybového zatížení ve vyučovací jednotce florbalu jsem data uložil pod profil jednotlivého žáka v softwaru Polar ProTrainer 5.

Pro získání doby strávené v jednotlivých zónách byly v softwaru Polar ProTrainer 5 nastaveny zóny intenzity zatížení a po zadání  $SF_{max}$  program vyhodnotil čas strávený v zónách a procenta z celkové doby zatížení. Jednotlivé zóny jsou definovány takto: Z1 – zóna vysoké až maximální intenzity (90–100 %), Z2 – zóna střední až vysoké intenzity (80–89 %), Z3 – zóna nízké až střední intenzity (70–79 %), Z4 – zóna nízké intenzity (60–69 %), Z5 – zóna velmi nízké intenzity (50–59 %), Pod zónami – zóna pod určenými zónami intenzity (0–49 %), (viz. Tabulka 18, 19, 20, 21). Aby hodnoty procent byly i v setinách, tak se musely přepočítat. Zóny jsou i barevně vidět na grafu, ale aby individuálně odpovídaly, tak se musely přepočítat. Pro zjištění procenta času v aerobní zóně bylo stanoveno pásmo (60–90 %). V grafu jsou označené body podle prováděné pohybové činnosti během jednotky florbalu. Lze tím získat maximální, minimální a průměrnou srdeční frekvenci během každé pohybové dovednosti a tím i během modelového florbalového utkání. U všech dat byl stanoven průměr a směrodatná odchylka. Ze zjištěných hodnot průměrné srdeční frekvence během vyučovací jednotky florbalu bylo dopočítáno procentuální vztahení k  $SF_{max}$  (viz. Tabulka 10, 11, 12, 13) a to stejné bylo provedeno i u průměrné srdeční frekvence během modelového utkání (viz. Tabulka 14, 15, 16, 17). Zpracovaná data byla porovnána mezi jednotlivými skupinami, dále mezi chlapci a dívkami.

## 4 VÝSLEDKY A DISKUSE

### 4.1 Výsledné hodnoty intenzity zatížení

Tabulka 6: Výsledné hodnoty srdečních frekvencí souboru 1 – dívky ve věku 11–13 let (n = 8)

P. Č.	Jméno	SF <sub>max</sub> (tep.min <sup>-1</sup> )	SF <sub>klid</sub> (tep.min <sup>-1</sup> )	SF <sub>anp</sub> (tep.min <sup>-1</sup> )
1.	M. N.	206	67	185
2.	V. H.	208	83	187
3.	D. M.	207	61	186
4.	A. H.	199	86	179
5.	K. D.	210	54	189
6.	P. K.	206	74	185
7.	S. F.	210	68	189
8.	D. K.	209	63	188
$\bar{x}$		206,88	69,50	186,19
s		3,56	10,94	3,21

Vysvětlivky k tabulkám č. 6, 7, 8, 9: n = počet žáků v souboru;  $\bar{x}$  = aritmetický průměr; s = směrodatná odchylka; P. Č. = pořadové číslo; SF<sub>max</sub> = maximální srdeční frekvence; SF<sub>klid</sub> = klidová srdeční frekvence, SF<sub>anp</sub> = srdeční frekvence na úrovni anaerobního prahu (0,9 x SF<sub>max</sub>)

Tabulka 7: Výsledné hodnoty srdečních frekvencí souboru 2 – dívky ve věku 14–15 let (n = 10)

P. Č.	Jméno	SF <sub>max</sub> (tep.min <sup>-1</sup> )	SF <sub>klid</sub> (tep.min <sup>-1</sup> )	SF <sub>anp</sub> (tep.min <sup>-1</sup> )
1.	P. S.	197	50	177
2.	E. G.	221	80	199
3.	B. M.	208	67	187
4.	K. K.	214	67	193
5.	M. F.	200	94	180
6.	P. Š.	198	83	178
7.	S. H.	205	67	185
8.	S. R.	203	65	183
9.	S. Q.	211	71	190
10.	S. W.	211	69	190
$\bar{x}$		206,80	71,30	186,12
s		7,66	11,94	6,89

**Tabulka 8: Výsledné hodnoty srdečních frekvencí souboru 3 – chlapci ve věku 12–13 let  
(n = 9)**

P. Č.	Jméno	SF <sub>max</sub> (tep.min <sup>-1</sup> )	SF <sub>klid</sub> (tep.min <sup>-1</sup> )	SF <sub>anp</sub> (tep.min <sup>-1</sup> )
1.	J. D.	204	78	184
2.	F. Z.	194	63	175
3.	M. K.	219	65	197
4.	J. S.	207	50	186
5.	K. Š.	205	77	185
6.	V. R.	198	78	178
7.	J. N.	191	51	172
8.	D. T.	201	76	181
9.	J. K.	204	70	184
$\bar{x}$		202,56	67,56	182,30
s		8,14	11,15	7,33

**Tabulka 9: Výsledné hodnoty srdečních frekvencí souboru 4 – chlapci ve věku 14–15 let  
(n = 11)**

P. Č.	Jméno	SF <sub>max</sub> (tep.min <sup>-1</sup> )	SF <sub>klid</sub> (tep.min <sup>-1</sup> )	SF <sub>anp</sub> (tep.min <sup>-1</sup> )
1.	J. D.	197	78	177
2.	H. B.	197	71	177
3.	A. H.	202	68	182
4.	T. D.	213	76	192
5.	J. P.	198	83	178
6.	V. M.	199	82	179
7.	V. P.	214	74	193
8.	T. V.	198	73	178
9.	J. K.	206	86	185
10.	L. P.	194	83	175
11.	T. K.	223	63	201
$\bar{x}$		203,73	76,09	183,35
s		8,76	6,80	7,88



**Tabulka 10: Výsledné hodnoty průměrné srdeční frekvence ve vyučovací jednotce florbalu souboru 1 – dívky ve věku 11–13 let (n = 8)**

P. Č.	Jméno	SF <sub><math>\bar{x}</math></sub> (tep.min <sup>-1</sup> )	SF <sub>max</sub> (%)
1.	M. N.	159	77,18
2.	V. H.	159	76,44
3.	D. M.	140	67,63
4.	A. H.	156	78,39
5.	K. D.	127	60,48
6.	P. K.	158	76,70
7.	S. F.	153	72,86
8.	D. K.	159	76,08
$\bar{x}$		151,38	73,22
s		41,36	6,17

Vysvětlivky k tabulkám č. 10, 11, 12, 13: n = počet žáků v souboru;  $\bar{x}$  = aritmetický průměr; s = směrodatná odchylka; P. Č. = pořadové číslo; SF <sub>$\bar{x}$</sub>  = průměrná srdeční frekvence

**Tabulka 11: Výsledné hodnoty průměrné srdeční frekvence ve vyučovací jednotce florbalu souboru 2 – dívky ve věku 14–15 let (n = 10)**

P. Č.	Jméno	SF <sub><math>\bar{x}</math></sub> (tep.min <sup>-1</sup> )	SF <sub>max</sub> (%)
1.	P. S.	124	62,94
2.	E. G.	175	79,19
3.	B. M.	154	74,04
4.	K. K.	162	75,70
5.	M. F.	169	84,50
6.	P. Š.	159	80,30
7.	S. H.	136	66,34
8.	S. R.	160	78,82
9.	S. Q.	150	71,09
10.	S. W.	153	72,51
$\bar{x}$		154,20	74,54
s		15,02	6,60

**Tabulka 12: Výsledné hodnoty průměrné srdeční frekvence ve vyučovací jednotce florbalu souboru 3 – chlapci ve věku 12–13 let (n = 9)**

P. Č.	Jméno	SF <sub><math>\bar{x}</math></sub> (tep.min <sup>-1</sup> )	SF <sub>max</sub> (%)
1.	J. D.	166	81,37
2.	F. Z.	142	73,20
3.	M. K.	165	75,34
4.	J. S.	150	72,46
5.	K. Š.	156	76,10
6.	V. R.	148	74,75
7.	J. N.	142	74,35
8.	D. T.	164	81,59
9.	J. K.	168	82,35
$\bar{x}$		155,67	76,83
s		10,49	3,86

**Tabulka 13: Výsledné hodnoty průměrné srdeční frekvence ve vyučovací jednotce florbalu souboru 4 – chlapci ve věku 14–15 let (n = 11)**

P. Č.	Jméno	SF <sub><math>\bar{x}</math></sub> (tep.min <sup>-1</sup> )	SF <sub>max</sub> (%)
1.	J. D.	154	78,17
2.	H. B.	152	77,16
3.	A. H.	158	78,22
4.	T. D.	164	77,00
5.	J. P.	145	73,23
6.	V. M.	145	72,86
7.	V. P.	180	84,11
8.	T. V.	150	75,76
9.	J. K.	158	76,70
10.	L. P.	146	75,26
11.	T. K.	142	63,68
$\bar{x}$		154,00	75,65
s		10,95	4,97

**Tabulka 14: Výsledné hodnoty průměrné srdeční frekvence v modelovém utkání florbalu souboru 1 – dívky ve věku 11–13 let (n = 8)**

P. Č.	Jméno	$SF_{\bar{x} \text{ utkání}} (\text{tep.min}^{-1})$	$SF_{\max} (\%)$
1.	M. N.	196	95,15
2.	V. H.	189	90,87
3.	D. M.	180	86,96
4.	A. H.	168	84,42
5.	K. D.	167	79,52
6.	P. K.	190	92,23
7.	S. F.	182	86,67
8.	D. K.	180	86,12
$\bar{x}$		181,50	87,74
s		10,25	4,89

Vysvětlivky k tabulkám č. 14, 15, 16, 17: n = počet žáků v souboru;  $\bar{x}$  = aritmetický průměr; s = směrodatná odchylka; P. Č. = pořadové číslo;  $SF_{\bar{x} \text{ utkání}}$  = průměrná srdeční frekvence

**Tabulka 15: Výsledné hodnoty průměrné srdeční frekvence v modelovém utkání florbalu souboru 2 – dívky ve věku 14–15 let (n = 10)**

P. Č.	Jméno	$SF_{\bar{x} \text{ utkání}} (\text{tep.min}^{-1})$	$SF_{\max} (\%)$
1.	P. S.	142	72,08
2.	E. G.	207	93,67
3.	B. M.	180	86,54
4.	K. K.	200	93,46
5.	M. F.	186	93,00
6.	P. Š.	188	94,95
7.	S. H.	157	76,59
8.	S. R.	183	90,15
9.	S. Q.	182	86,26
10.	S. W.	175	82,94
$\bar{x}$		180,00	86,96
s		18,97	7,77

**Tabulka 16: Výsledné hodnoty průměrné srdeční frekvence v modelovém utkání florbalu souboru 3 – chlapci ve věku 12–13 let (n = 9)**

P. Č.	Jméno	SF <sub><math>\bar{x}</math> utkání</sub> (tep.min <sup>-1</sup> )	SF <sub>max</sub> (%)
1.	J. D.	192	94,12
2.	F. Z.	160	82,47
3.	M. K.	178	81,28
4.	J. S.	182	87,92
5.	K. Š.	177	86,34
6.	V. R.	173	87,37
7.	J. N.	163	85,34
8.	D. T.	182	90,55
9.	J. K.	193	94,61
$\bar{x}$		177,78	87,78
s		11,33	4,65

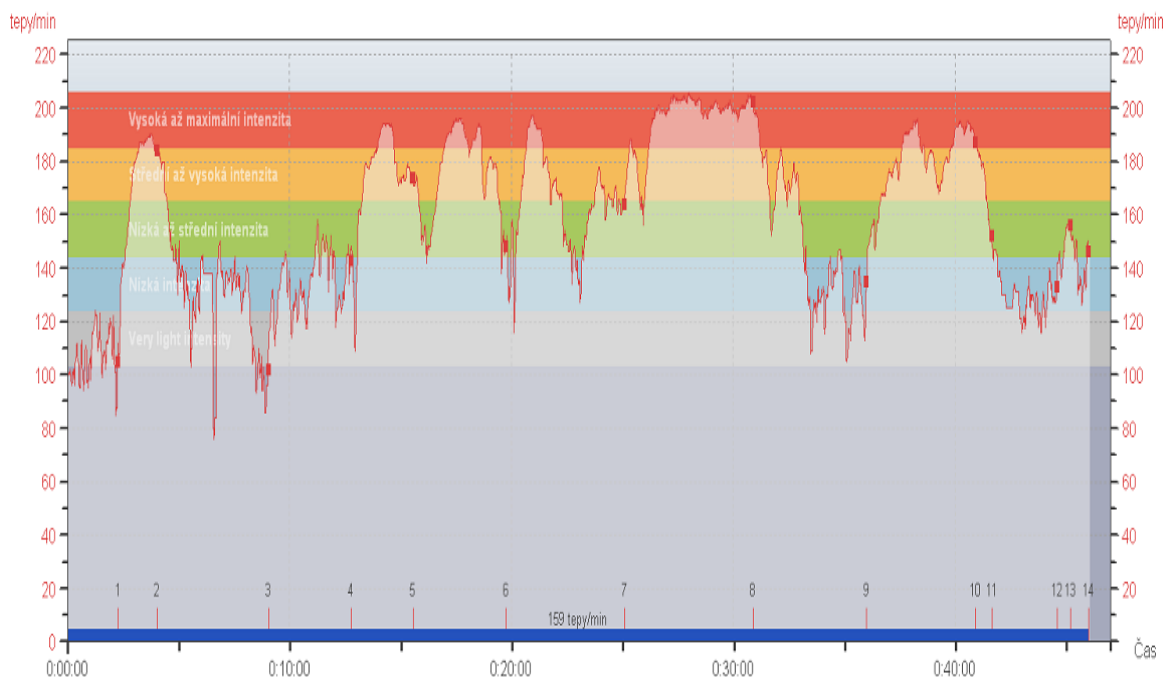
**Tabulka 17: Výsledné hodnoty průměrné srdeční frekvence v modelovém utkání florbalu souboru 4 – chlapci ve věku 14–15 let (n = 11)**

P. Č.	Jméno	SF <sub><math>\bar{x}</math> utkání</sub> (tep.min <sup>-1</sup> )	SF <sub>max</sub> (%)
1.	J. D.	186	94,42
2.	H. B.	158	80,20
3.	A. H.	185	91,58
4.	T. D.	201	94,37
5.	J. P.	163	82,32
6.	V. M.	170	85,43
7.	V. P.	205	95,79
8.	T. V.	170	85,86
9.	J. K.	187	90,78
10.	L. P.	171	88,14
11.	T. K.	182	81,61
$\bar{x}$		179,82	88,23
s		14,95	5,54

**Tabulka 18: Procenta času stráveného v určených zónách ve vyučovací jednotce florbalu souboru 1 – dívky ve věku 11–13 let (n = 8)**

P. Č.	Jméno	Čas	Z1		Z2		Z3		Z4		Z5		Pod zónami	
			(min)	(%)	(min)	(%)	(min)	(%)	(min)	(%)	(min)	(%)	(min)	(%)
1.	K. D.	46:07	0:49	1,77	7:55	17,16	6:26	13,95	6:44	14,60	10:59	23,82	13:14	28,70
2.	S. F.	46:39	5:49	12,47	7:42	16,51	9:42	20,79	18:05	38,76	5:09	11,04	0:12	0,43
3.	P. K.	46:00	10:13	22,21	8:38	18,77	14:26	31,38	10:35	23,01	2:03	4,47	0:05	0,16
4.	D. M.	46:22	3:10	6,83	9:07	19,66	6:43	14,49	9:43	20,96	13:49	29,80	3:50	8,26
5.	D. K.	46:33	7:31	16,15	13:02	28,00	10:42	22,99	10:52	23,34	4:00	8,59	0:26	0,93
6.	M. N.	46:02	11:13	24,37	10:52	23,61	7:37	16,55	10:43	23,28	4:08	8,98	1:29	3,21
7.	A. H.	45:54	10:22	22,59	11:30	25,05	13:42	29,85	9:10	19,97	1:10	2,54	0:00	0,00
8.	V. H.	46:28	8:44	18,79	10:38	22,88	10:18	22,17	14:44	31,71	2:04	4,45	0:00	0,00
$\bar{x}$			7:14	15,65	9:56	21,46	9:57	21,52	11:20	24,45	5:25	11,71	2:25	5,21
s			3:43	8,09	1:53	4,07	3:00	6,56	3:31	7,48	4:34	9,86	4:34	9,90

Vysvětlivky k tabulkám č. 18, 19, 20, 21: n = počet žáků v souboru;  $\bar{x}$  = aritmetický průměr; s = směrodatná odchylka; P. Č. = pořadové číslo; Z1 = zóna vysoké až maximální intenzity (90–100 %); Z2 = zóna střední až vysoké intenzity (80–89 %); Z3 = zóna nízké až střední intenzity (70–79 %); Z4 = zóna nízké intenzity (60–69 %); Z5 = zóna velmi nízké intenzity (50–59 %); Pod zónami = zóna po určených zónách intenzity (0–49 %)



**Obrázek 2: Žákyně M. N. (soubor 1) – Průběh srdeční frekvence ve vyučovací jednotce florbalu**

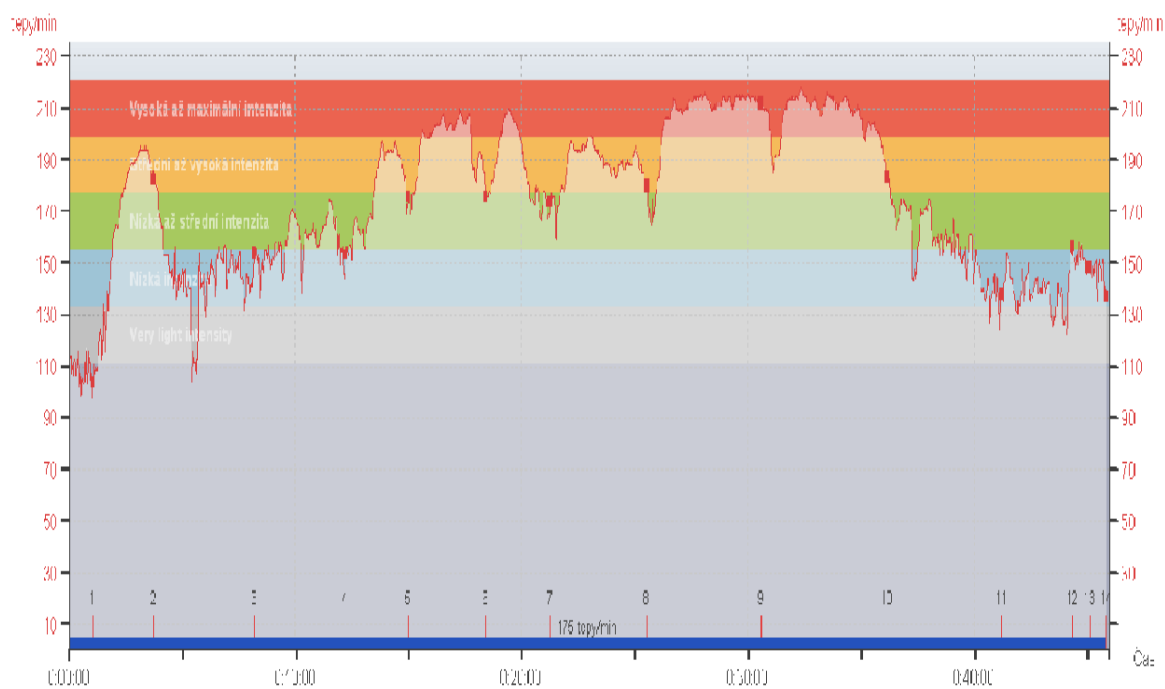
Ve vyučovací jednotce florbalu byla u souboru 1 naměřená hodnota průměrné srdeční frekvence 151,38 tepů/minutu, při směrodatné odchylce 41,36 tepů/minutu. Zjištěná průměrná srdeční frekvence ve vyučovací jednotce florbalu představovala průměrně 73,22 % z maximální srdeční frekvence.

V modelovém utkání florbalu byla naměřena hodnota průměrné srdeční frekvence 181,50 tepů/minutu, při směrodatné odchylce 10,25 tepů/minutu. Zjištěná průměrná srdeční frekvence během utkání představovala průměrně 87,74 % z maximální srdeční frekvence.

Během vyučovací jednotky florbalu, dívky souboru 1 v průměru strávily v první zóně 7:14 minut, což představuje 15,65 % z celkového času. Ve druhé zóně průměrně 9:56 minut, což činí 21,46 % času. Ve třetí zóně průměrně 9:57 minut, což představuje 21,52 % času. Ve čtvrté zóně průměrně 11:20 minut, což se rovná 24,45 % času. V páté zóně průměrně 5:25 minut, což představuje 11,71 % času. Pod těmito zónami průměrně dívky strávily 2:25 minut, což činí 5,21 % z celkového času. Srdeční frekvence dívek se tedy během měření pohybovaly ve všech zónách. Nejvíce času strávily ve čtvrté zóně (24,45 %) a nejméně času strávily pod určenými zónami (5,21 %), (viz. Graf 1).

**Tabulka 19: Procenta času stráveného v určených zónách ve vyučovací jednotce florbalu souboru 2 – dívky ve věku 14–15 let (n = 10)**

P. Č.	Jméno	Čas	Z1		Z2		Z3		Z4		Z5		Pod zónami	
			(min)	(%)	(min)	(%)	(min)	(%)	(min)	(%)	(min)	(%)	(min)	(%)
1.	S. W.	45:16	0:19	0,71	16:17	35,97	9:28	20,91	12:24	27,39	5:07	11,30	1:41	3,72
2.	S. H.	45:03	0:20	0,74	8:25	18,68	9:16	20,57	11:17	25,05	11:49	26,23	3:56	8,73
3.	S. Q.	45:22	3:44	8,23	12:25	27,37	7:27	16,42	9:15	20,39	8:50	19,47	3:41	8,12
4.	S. R.	45:41	10:42	23,42	12:44	27,87	10:39	23,31	8:47	19,23	2:05	4,56	0:44	1,61
5.	P. Š.	45:12	15:01	33,22	8:07	17,96	14:21	31,75	5:04	11,21	2:31	5,57	0:08	0,29
6.	K. K.	45:32	16:15	35,69	8:41	19,07	9:23	20,61	8:31	18,70	2:07	4,65	0:35	1,28
7.	M. F.	45:43	19:24	42,45	10:54	23,84	11:42	25,59	3:42	8,09	0:01	0,03	0:00	0,00
8.	B. M.	45:34	7:47	17,08	8:48	19,31	7:50	17,19	16:02	35,19	4:41	10,28	0:26	0,95
9.	E. G.	45:51	12:16	26,76	10:18	22,46	9:50	21,45	10:44	23,41	1:49	3,96	0:54	1,96
10.	P. S.	46:00	0:00	0,00	5:55	12,86	10:11	22,14	9:09	19,89	11:44	25,51	9:01	19,60
$\bar{x}$			8:35	18,83	10:15	22,54	10:01	21,99	9:30	20,86	5:04	11,16	2:07	4,63
s			7:13	15,84	2:58	6,55	1:58	4,34	3:30	7,72	4:17	9,40	2:48	6,10



**Obrázek 3: Žákyně E. G. (soubor 2) – Průběh srdeční frekvence ve vyučovací jednotce florbalu**

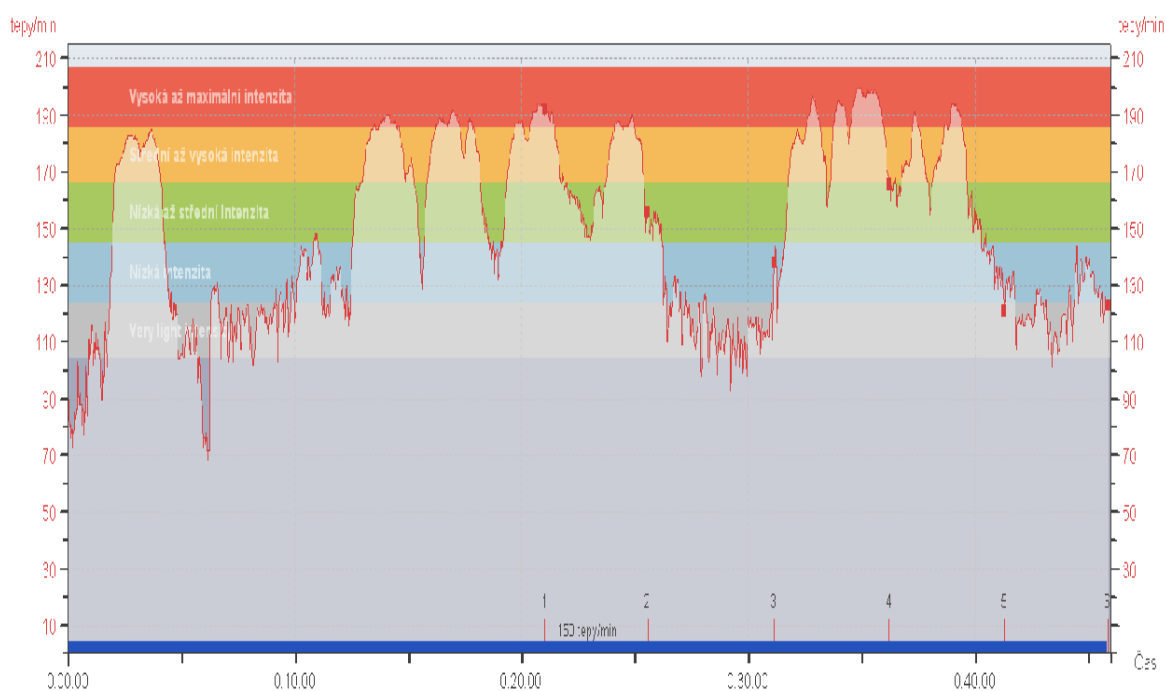
Ve vyučovací jednotce florbalu byla u souboru 2 naměřená hodnota průměrné srdeční frekvence 154,20 tepů/minutu, při směrodatné odchylce 15,02 tepů/minutu. Zjištěná průměrná srdeční frekvence ve vyučovací jednotce florbalu představovala průměrně 74,54 % z maximální srdeční frekvence.

V modelovém utkání florbalu byla naměřena hodnota průměrné srdeční frekvence 180,00 tepů/minutu, při směrodatné odchylce 18,97 tepů/minutu. Zjištěná průměrná srdeční frekvence během utkání představovala průměrně 86,96 % z maximální srdeční frekvence.

Během vyučovací jednotky florbalu, dívky souboru 2 v průměru strávily v první zóně 8:35 minut, což představuje 18,83 % z celkového času. Ve druhé zóně průměrně 10:15 minut, což činí 22,54 % času. Ve třetí zóně průměrně 10:01 minut, což představuje 21,99 % času. Ve čtvrté zóně průměrně 9:30 minut, což se rovná 20,86 % času. V páté zóně průměrně 5:04 minut, což představuje 11,16 % času. Pod těmito zónami průměrně dívky strávily 2:07 minut, což činí 4,63 % z celkového času. Srdeční frekvence dívek se tedy během měření také pohybovaly ve všech zónách. Nejvíce času strávily ve druhé zóně (22,54 %) a nejméně času strávily pod určenými zónami (4,63 %), (viz. Graf 2).

**Tabulka 20: Procenta času stráveného v určených zónách ve vyučovací jednotce florbalu souboru 3 – chlapci ve věku 12–13 let (n = 9)**

P. Č.	Jméno	Čas	Z1		Z2		Z3		Z4		Z5		Pod zónami	
			(min)	(%)	(min)	(%)	(min)	(%)	(min)	(%)	(min)	(%)	(min)	(%)
1.	K. Š.	45:51	8:24	18,33	14:22	31,33	8:12	17,88	5:45	12,54	7:13	15,74	1:55	4,18
2.	V. R.	45:44	6:20	13,85	13:02	28,50	9:08	19,97	9:51	21,54	6:22	13,92	1:01	2,22
3.	J. S.	45:51	8:29	18,51	9:46	21,30	5:55	12,91	8:05	17,62	11:17	24,61	2:19	5,05
4.	J. D.	45:24	18:51	41,52	8:51	19,49	5:58	13,15	8:45	19,27	2:59	6,57	0:00	0,00
5.	J. N.	45:40	4:16	9,34	13:48	30,22	9:50	21,53	12:14	26,79	4:57	10,84	0:35	1,28
6.	M. K.	44:54	8:24	18,71	11:28	25,54	7:20	16,33	10:52	24,20	6:32	14,55	0:18	0,67
7.	F. Z.	45:38	3:18	7,23	13:48	30,24	9:07	19,98	11:45	25,75	6:52	15,05	0:48	1,75
8.	D. T.	45:25	16:15	35,78	11:00	24,22	12:50	28,26	3:49	8,40	1:15	2,75	0:16	0,59
9.	J. K.	45:34	20:49	45,68	6:57	15,25	6:51	15,04	8:04	17,70	2:19	5,08	0:34	1,25
$\bar{x}$			10:34	23,22	11:27	25,12	8:21	18,34	8:48	19,31	5:32	12,12	0:52	1,89
s			6:25	14,14	2:33	5,56	2:11	4,82	2:46	6,09	3:04	6,68	0:47	1,69



**Obrázek 4: Žák J. S. (soubor 3) – Průběh srdeční frekvence ve vyučovací jednotce florbalu**

Ve vyučovací jednotce florbalu byla u souboru 3 naměřená hodnota průměrné srdeční frekvence 155,67 tepů/minutu, při směrodatné odchylce 10,49 tepů/minutu. Zjištěná průměrná srdeční frekvence ve vyučovací jednotce florbalu představovala průměrně 76,83 % z maximální srdeční frekvence.

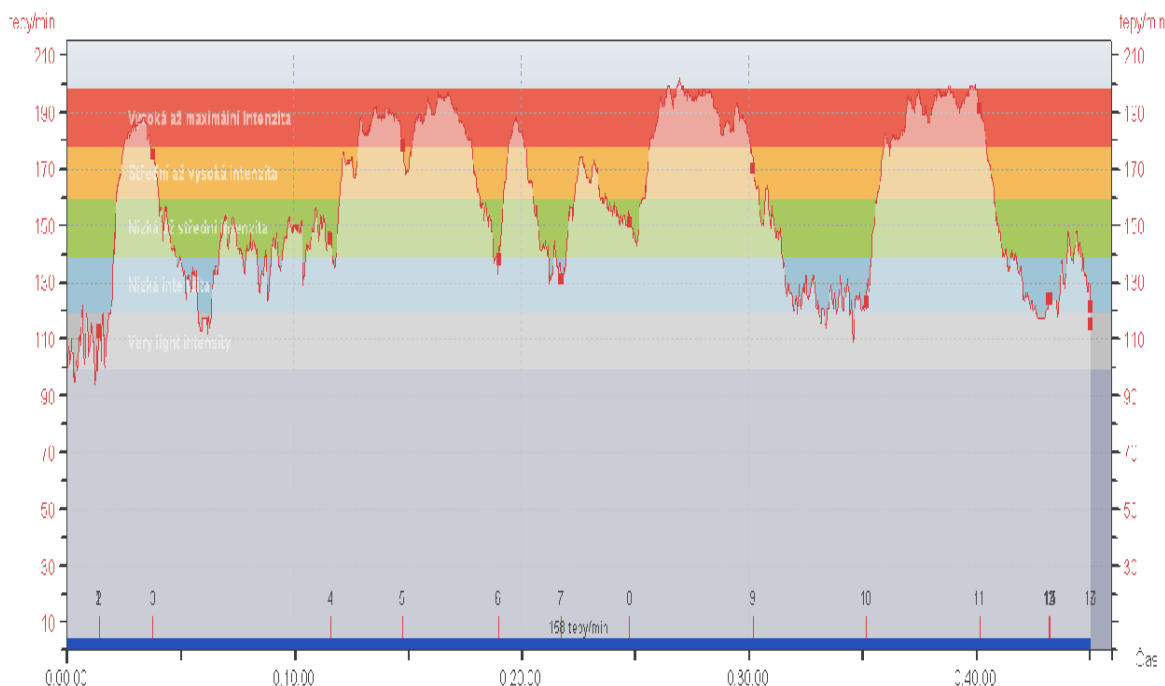


V modelovém utkání florbalu byla naměřena hodnota průměrné srdeční frekvence 177,78 tepů/minutu, při směrodatné odchylce 11,33 tepů/minutu. Zjištěná průměrná srdeční frekvence během utkání představovala průměrně 87,78 % z maximální srdeční frekvence.

Během vyučovací jednotky florbalu, chlapci souboru 3 v průměru strávili v první zóně 10:34 minut, což představuje 23,22 % z celkového času. Ve druhé zóně průměrně 11:27 minut, což činí 25,12 % času. Ve třetí zóně průměrně 8:21 minut, což představuje 18,34 % času. Ve čtvrté zóně průměrně 8:48 minut, což se rovná 19,31 % času. V páté zóně průměrně 5:32 minut, což představuje 12,12 % času. Pod těmito zónami průměrně chlapci strávili 0:52 minut, což činí 1,59 % z celkového času. Srdeční frekvence chlapců se tedy během měření také pohybovaly ve všech zónách. Nejvíce času strávili ve druhé zóně (25,12 %) a nejméně času strávili pod určenými zónami (1,59 %), (viz. Graf 3).

**Tabulka 21: Procenta času stráveného v určených zónách ve vyučovací jednotce florbalu souboru 4 – chlapci ve věku 14–15 let (n = 11)**

P. Č.	Jméno	Čas	Z1		Z2		Z3		Z4		Z5		Pod zónami	
			(min)	(%)	(min)	(%)	(min)	(%)	(min)	(%)	(min)	(%)	(min)	(%)
1.	J. D.	45:29	15:24	33,86	8:33	18,80	9:58	21,91	8:17	18,21	3:13	7,07	0:04	0,15
2.	L. P.	45:20	5:40	12,50	12:59	28,64	8:29	18,71	14:01	30,92	3:54	8,60	0:17	0,63
3.	V. M.	45:15	4:57	10,94	10:17	22,73	10:27	23,09	11:00	24,31	7:55	17,50	0:39	1,43
4.	T. K.	45:42	0:02	0,07	6:45	14,77	9:17	20,32	7:12	15,75	15:46	34,50	6:40	14,59
5.	A. H.	45:05	15:29	34,34	6:09	13,64	10:40	23,66	9:41	21,48	2:59	6,62	0:07	0,26
6.	T. V.	45:17	6:00	13,25	11:09	24,63	13:57	30,80	12:05	26,68	2:01	4,46	0:05	0,18
7.	T. D.	45:37	16:08	35,37	8:50	19,36	7:47	17,06	10:48	23,68	2:02	4,46	0:02	0,07
8.	J. K.	45:49	11:19	24,70	9:55	21,64	8:31	18,59	13:09	28,70	1:20	2,91	1:35	3,46
9.	J. P.	45:24	9:27	20,81	4:48	10,57	9:56	21,88	13:42	30,18	6:50	15,05	0:41	1,51
10.	H. B.	42:30	10:58	25,80	7:29	17,61	9:47	23,02	9:48	23,06	4:25	10,39	0:03	0,12
11.	V. P.	45:52	22:28	48,98	5:24	11,77	12:17	26,78	4:40	10,18	0:53	1,93	0:10	0,36
$\bar{x}$			10:23	23,69	8:23	18,56	10:27	22,35	10:24	23,01	4:40	10,32	0:57	2,07
s			6:29	14,00	2:26	5,62	2:31	3,92	2:45	6,36	4:05	9,38	1:52	4,27

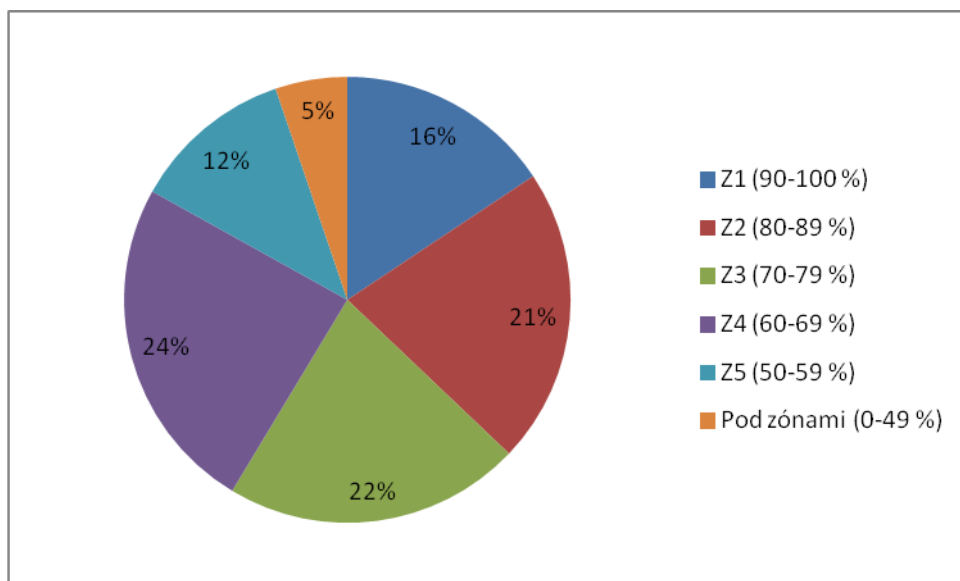


**Obrázek 5: Žák A. H. (soubor 4) – Průběh srdeční frekvence ve vyučovací jednotce florbalu**

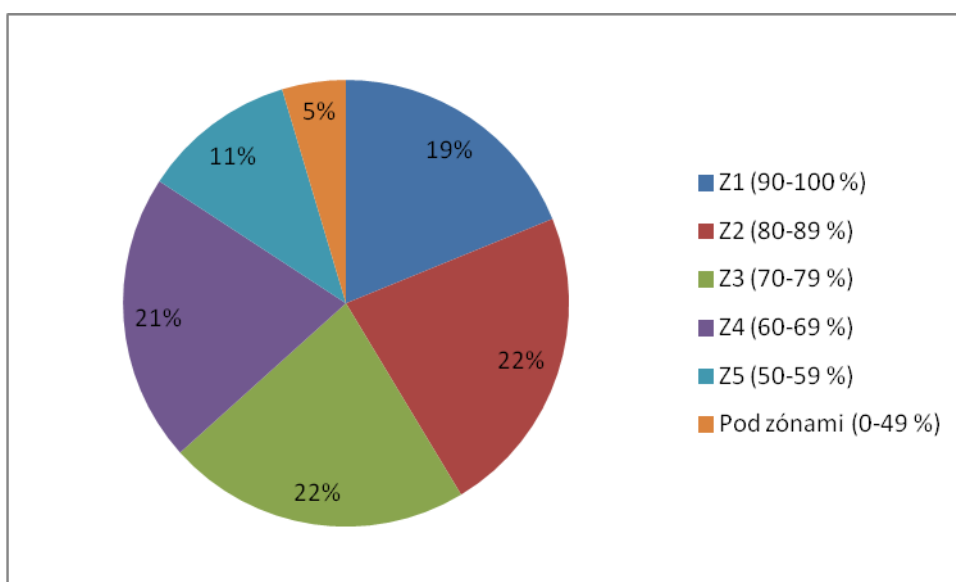
Ve vyučovací jednotce florbalu byla u souboru 4 naměřená hodnota průměrné srdeční frekvence 154,00 tepů/minutu, při směrodatné odchylce 10,95 tepů/minutu. Zjištěná průměrná srdeční frekvence ve vyučovací jednotce florbalu představovala průměrně 75,65 % z maximální srdeční frekvence.

V modelovém utkání florbalu byla naměřena hodnota průměrné srdeční frekvence 179,82 tepů/minutu, při směrodatné odchylce 14,95 tepů/minutu. Zjištěná průměrná srdeční frekvence během utkání představovala průměrně 88,23 % z maximální srdeční frekvence.

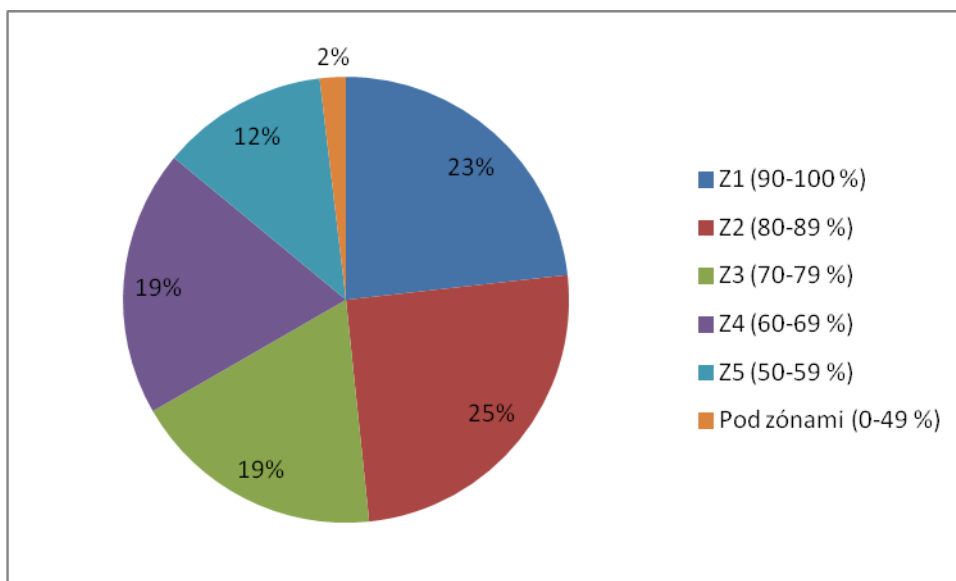
Během vyučovací jednotky florbalu, chlapci souboru 4 v průměru strávili v první zóně 10:23 minut, což představuje 23,69 % z celkového času. Ve druhé zóně průměrně 8:23 minut, což činí 18,56 % času. Ve třetí zóně průměrně 10:27 minut, což představuje 22,35 % času. Ve čtvrté zóně průměrně 10:24 minut, což se rovná 23,01 % času. V páté zóně průměrně 4:40 minut, což představuje 10,32 % času. Pod těmito zónami průměrně chlapci strávili 0:57 minut, což činí 2,07 % z celkového času. Srdeční frekvence chlapců se tedy během měření také pohybovaly ve všech zónách. Nejvíce času strávili v první zóně (23,69 %) a nejméně času strávili pod určenými zónami (2,07 %), (viz. Graf 4).



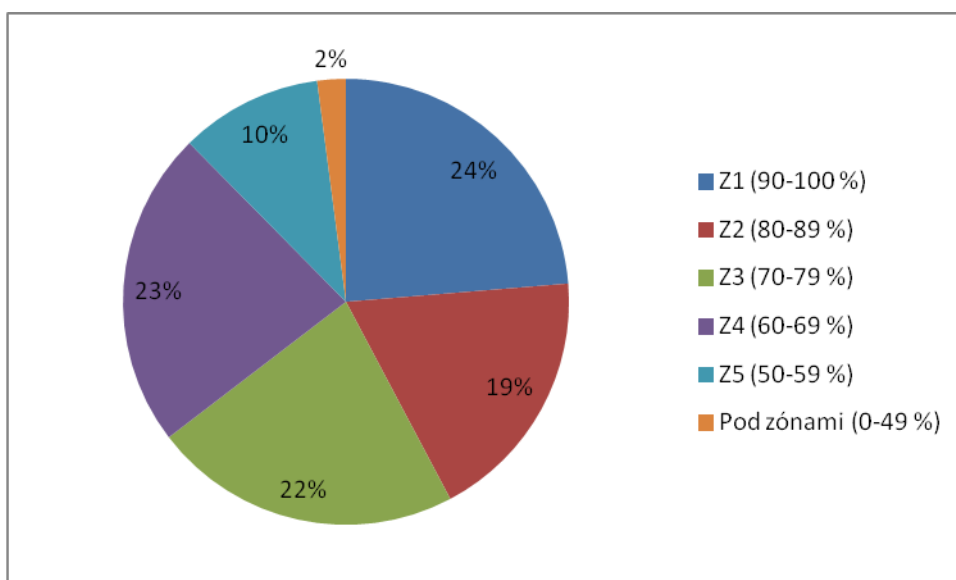
**Graf 1: Grafické zobrazení procenta času stráveného v určených zónách ve vyučovací jednotce florbalu souboru 1 – dívky ve věku 11–13 let**



**Graf 2: Grafické zobrazení procenta času stráveného v určených zónách ve vyučovací jednotce florbalu souboru 2 – dívky ve věku 14–15 let**



**Graf 3: Grafické zobrazení procenta času stráveného v určených zónách ve vyučovací jednotce florbalu souboru 3 – chlapci ve věku 12–13 let**

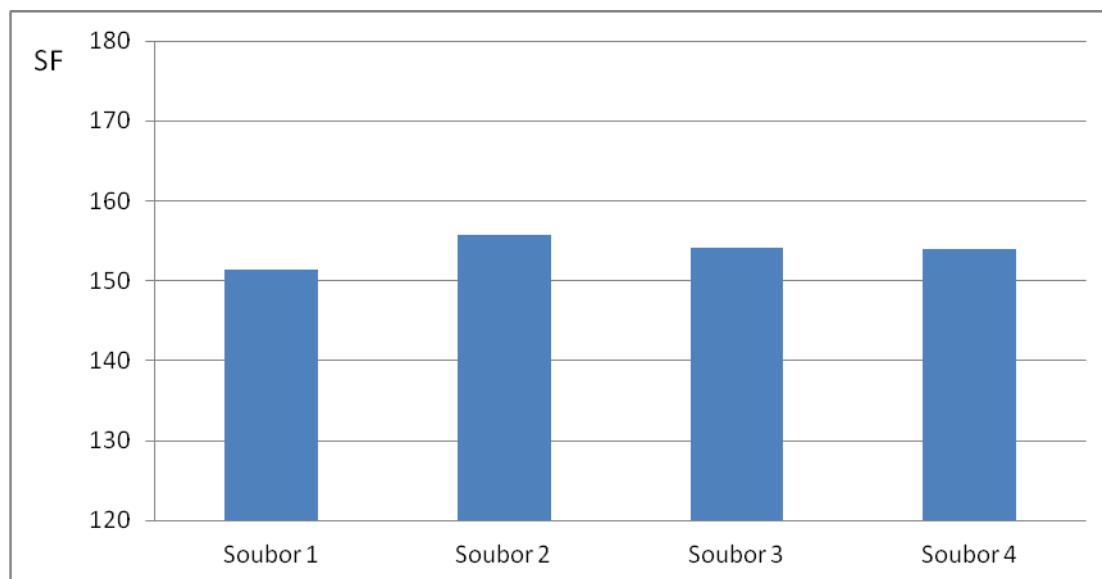


**Graf 4: Grafické zobrazení procenta času stráveného v určených zónách ve vyučovací jednotce florbalu souboru 4 – chlapci ve věku 14–15 let**

#### 4.2 Porovnání výsledků při florbalové jednotce

Nevyšší hodnoty průměrné srdeční frekvence během vyučovací jednotky florbalu byly naměřeny u souboru 3, které činily 155, 67 tepů/minutu. Pak následovaly hodnoty souboru 2, které se rovnaly 154,20 tepů/minutu. Potom hodnoty souboru 4, které se rovnaly 154,00 tepů/minutu. Nejnižší hodnoty průměrné srdeční frekvence během vyučovací jednotky florbalu byly naměřeny u souboru 1, které činily 151,38 tepů/minutu

(viz. Graf 5). Rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší hodnotou je 4,29 tepů/minutu. Soubor 3 měl při měření nejmenší počet členů a soubor 1 nejvíce, což s možnostmi využití plochy tělocvičny také souvisí. Nejvyšší směrodatná odchylka byla vypočítána u souboru 1, která činila 41,36 tepů/minutu. Potom u souboru 2, která se rovnala 15,02 tepů/minutu. U souboru 3 a u souboru 4 se směrodatná odchylka pohybovala okolo 10,72 tepů/minutu. Podle porovnání zjištěných směrodatných odchylek lze říci, že největší rozptyl dat byl u souboru 1.



**Graf 5: Grafické zobrazení průměrných hodnot srdeční frekvence během vyučovací jednotky florbalu u všech měřených souborů**

Nejvyšší hodnoty průměrné srdeční frekvence v modelovém utkání florbalu byly zjištěny u souboru 1, které se rovnaly 181,50 tepů/minutu. Potom následovaly hodnoty souboru 2, které činily 180,00 tepů/minutu. Pak hodnoty souboru 4, které se rovnaly 179,82 tepů/minutu. Nejnižší hodnoty průměrné srdeční frekvence v modelovém utkání florbalu byly zjištěny u souboru 3, které činily 177,78 tepů/minutu. Mezi nejvyšší a nejnižší hodnotou je rozdíl o 3,72 tepů/minutu. Nejvyšší směrodatná odchylka byla vypočítána u souboru 2, která činila 18,97 tepů/minutu. Potom u souboru 4, která se rovnala 14,95 tepů/minutu. U souboru 1 a u souboru 3 se směrodatná odchylka pohybovala nejnižší, okolo 10,79 tepů/minutu. Podle porovnání vypočítaných směrodatných odchylek lze říci, že největší rozptyl dat byl u souboru 2.

V první zóně intenzity nejvíce času strávil soubor 4, což představuje v průměru 23,69 %. Dále následoval soubor 3, což se rovná 23,22 %. Potom soubor 2, což činilo 18,83 %. Nejméně času v první zóně intenzity strávil soubor 1, což se rovná v průměru 15,65 %.

Nejvíce času v druhé zóně intenzity strávil soubor 3, což se rovná v průměru 25,12 %. Pak následoval soubor 2, což činilo 22,54 %. Dále soubor 1, což činí 21,46 %. Ve druhé zóně intenzity, nejméně času strávil soubor 4, což představuje v průměru 18,56 %.

Ve třetí zóně intenzity nejvíce času strávil soubor 4, což činí v průměru 22,35 %. Dále následoval soubor 2, což se rovná 21,99 %. Pak soubor 1, což činí 21,52 %. Nejméně času ve třetí zóně intenzity strávil soubor 3, což představuje v průměru 18,34 %.

Nejvíce času ve čtvrté zóně intenzity strávil soubor 1, což představuje v průměru 24,45 %. Dále následoval soubor 4, což činí 23,01 %. Potom soubor 2, což se rovná 20,86 %. Nejméně času ve čtvrté zóně intenzity strávil soubor 3, což představuje v průměru 19,31 %.

V páté zóně intenzity nejvíce času strávil soubor 3, což se rovná v průměru 12,12 %. Pak následoval soubor 1, což činí 11,71 %. Dále soubor 2, což představuje 11,16 %. Nejméně času v páté zóně intenzity strávil soubor 4, což se rovná v průměru 10,32 %.

Pod určenými zónami intenzity nejvíce času strávil soubor 1, což činí v průměru 5,21 %. Dále následuje soubor 2, což se rovná 4,63 %. Potom soubor 4, což se rovná 2,07 %. Nejméně času pod určenými zónami strávil soubor 3, což představuje v průměru 1,89 %.

Z celkové vyučovací jednotky florbalu strávil nejvíce času v aerobním pásmu soubor 1 a to v průměru 67,43 %, což představuje 31:13 minut. Další v pořadí byl soubor 2, který strávil v aerobním pásmu 65,39 %, což se rovná 29:46 minut. Potom soubor 4, 63,92 %, což činí 29:14 minut. Z celkové vyučovací jednotky florbalu strávil nejméně času v aerobním pásmu soubor 3, a to v průměru 62,77 %, což představuje 28:36 minut. Rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší dobou trvání v aerobním pásmu je 4,66 %, což představuje 2:37 minuty.

Hodnoty průměrné srdeční frekvence během vyučovací jednotky florbalu u souboru 1 (dívky) byly naměřeny 151,38 tepů/minutu, při směrodatné odchylce 41,36 tepů/minutu. Hodnoty průměrné srdeční frekvence během vyučovací jednotky florbalu u souboru 3 (chlapci), byly naměřeny 155,67 tepů/minutu, při směrodatné odchylce 10,49 tepů/minutu. Průměrná srdeční frekvence byla u souboru 3 (chlapci) o 4,29 tepů/minutu větší než u souboru 1 (dívky). Podle směrodatné odchylky je zřejmé, že rozptyl hodnot je několikrát vyšší u souboru 1 (dívky), než u souboru 3 (chlapci).

Během modelového utkání florbalu byly naměřeny hodnoty průměrné srdeční frekvence u souboru 1 (dívky) 181,50 tepů/minutu, při směrodatné odchylce 10,25 tepů/minutu. Hodnoty průměrné srdeční frekvence během modelového utkání florbalu u souboru 3 (chlapci) byly naměřeny 177,78 tepů/minutu, při směrodatné odchylce 11,33 tepů/minutu. Průměrná srdeční frekvence byla u souboru 1 (dívky) o 3,72 tepů/minutu vyšší než u souboru 3 (chlapci). Rozptyl hodnot v modelovém utkání florbalu u obou souborů se nijak výrazně nelišil.

Hodnoty průměrné srdeční frekvence během vyučovací jednotky florbalu u souboru 4 (chlapci) byly naměřeny 154,00 tepů/minutu, při směrodatné odchylce 10,95 tepů/minutu. Hodnoty průměrné srdeční frekvence během vyučovací jednotky florbalu u souboru 2 (dívky), byly naměřeny 154,20 tepů/minutu, při směrodatné odchylce 15,02 tepů/minutu. Průměrná srdeční frekvence byla u souboru 2 (dívky) o 0,20 tepů/minutu větší než u souboru 4 (chlapci). Zde tedy nebyl zjištěn významný rozdíl průměrné srdeční frekvence mezi dívkami a chlapci. Rozptyl hodnot je vyšší u souboru 2 (dívky).

Během modelového utkání florbalu byly naměřeny hodnoty průměrné srdeční frekvence u souboru 2 (dívky) 180,00 tepů/minutu, při směrodatné odchylce 18,97 tepů/minutu. Hodnoty průměrné srdeční frekvence během modelového utkání florbalu u souboru 4 (chlapci), byly naměřeny 179,82 tepů/minutu, při směrodatné odchylce 14,95 tepů/minutu. Průměrná srdeční frekvence byla u souboru 2 (dívky) o 0,18 tepů/minutu vyšší než u souboru 4 (chlapci). V průměrné srdeční frekvenci během modelového utkání florbalu nebyl také zjištěn významný rozdíl mezi dívkami a chlapci. Stejně jako v průběhu vyučovací jednotky florbalu je rozptyl hodnot větší u souboru 2 (dívky).

Rozdíl průměru srdeční frekvence u chlapců a dívek ve věku 11–13 let se pohyboval v jednotkách tepů/minutu. U chlapců a dívek ve věku 13–15 let nebyl zjištěn významný rozdíl v průměru srdeční frekvence.

Podle naměřených dat Motala (1999) u netrénovaných chlapců 5.–8. tříd během modelového utkání byla naměřena průměrná srdeční frekvence  $166 \pm 16$  tepů/minutu. Námi naměřená nejnižší hodnota (soubor 3) průměrné srdeční frekvence v modelovém utkání je  $178 \pm 11$  tepů/minutu. Což je v porovnání i tak o 12 tepů/minutu více a rozptyl hodnot je u našeho souboru menší.

Dle naměřených dat Motala (1999) u trénovaných chlapců 5.–8. tříd během modelového utkání byla naměřena průměrná srdeční frekvence  $180 \pm 9$  tepů/minutu. Námi naměřená nejvyšší hodnota průměrné srdeční frekvence u chlapců během modelového utkání florbalu je  $180 \pm 15$  tepů/minutu (soubor 4). Hodnoty jsou stejné jako u trénovaných chlapců, jen u námi naměřených dat je rozptyl hodnot vyšší.

Dle Zlatníka (1998) byly zjištěny hodnoty průměrné srdeční frekvence v utkání během zatížení, 166 tepů/minutu. Tuto hodnotu o více jak 10 tepů/minutu převyšují všechny námi naměřené soubory. Je třeba zmínit, že naměřené hodnoty dle Zlatníka (1998) byly zjištěny v 1. lize mužské kategorie, která tehdy byla nejvyšší soutěží. Takže srovnání s hodnotami naměřenými u žáků je jen velmi orientační, jelikož maximální srdeční frekvence klesá s věkem.

Podle Krejčíka (2011) bylo z metodicko-organizačních forem fotbalu u chlapců ve věku 12–13 let zjištěno, že nejvyšší hodnota průměru srdeční frekvence byla zaznamenána při fotbalu 4:4, kde průměr byl  $172 \pm 15$  tepů/minutu. Opět zmiňuji námi naměřenou nejnižší hodnotu (soubor 3) průměrné srdeční frekvence v modelovém utkání florbalu, která je  $178 \pm 11$  tepů/minutu. Je to o 6 tepů/minutu více než při fotbalu 4:4. U námi naměřených dat je rozptyl hodnot menší.

Naměřené hodnoty ukázaly, že rozdíl v intenzitě zatížení ve vyučovací jednotce florbalu mezi chlapci a dívkami není nijak významný. Z naměřených hodnot lze říci, že je florbal v jednotkách tělesné výchovy vhodnou aktivitou pro rozvoj aerobní kapacity organismu žáků. I přes malé rozměry tělocvičny byli dostatečně zatíženi všichni žáci. Každý z žáků má jinou úroveň techniky s florbalovou holí, výsledné hodnoty srdeční



frekvence nebyly ovlivněny i přes velmi nedokonalou techniku některých žáků. Proto florbal dokáže i úplné začátečníky dostatečně zatížit.

#### **4.3 Vlastní poznatky z měření**

Žáky jsem na úplném začátku seznámil s celým průběhem měření a nikdo neměl žádný problém s tím, aby se do výzkumu zapojil. Problém, který jsem už předpokládal před vlastním měřením, nebyl nakonec tak velký. Jednalo se o měření tělesné hmotnosti u dívek. Tento problém jsem vyřešil tak, že váha byla na jedné straně tělocvičny a celá skupina byla na straně opačné. Dívky k vážení přicházely jednotlivě. S měřením dat u dívek mi pomohla vyučující tělesné výchovy Mgr. Eva Havlová a to hlavně s připevněním hrudního pásu se snímačem srdeční frekvence. Bylo třeba dbát na to, aby hrudní pás byl dostatečně stažený, aby se při vlastním měření neuvolnil. Nastal ale problém s nedostatečně velkou hrudí u žáků. Pár žáků dokonce hrudní pás obmotalo kolem hrudníku dvakrát. U koho nešel hrudní pás připnout, tak se měření přímo neúčastnil. Ale i tak byl každý pro výsledky výzkumu důležitý, protože i žáci bez monitorů srdeční frekvence byli zapojeni do vyučovací jednotky, a tím zmenšovali prostor v tělocvičně a prodlžovali dobu odpočinku při cvičeních na vedení míčku. Žáky jsem seznámil s obsluhou monitorů srdeční frekvence, ale i tak jsem před každým měřením každého žáka kontroloval. Bylo nutné dávat velký pozor, aby se sety monitorů mezi sebou nepromíchaly. I přesto se dvěma chlapcům povedlo prohodit snímače srdeční frekvence. Vzniklo to zřejmě tím, že jeden druhému pomáhal s připnutím hrudního pásu a potom tam připnul jiný snímač srdeční frekvence. Jelikož jsem si každého před měřením individuálně kontroloval, tak jsem na to přišel ještě včas. Tím, že měření probíhalo ve dvou částech (2 týdny), tak se stalo, že žák, který byl monitorován, nebyl ve škole na obě části. Ale bohužel jsem neměl k dispozici více vyučovacích jednotek. Část dat jsem také nemohl použít, protože z důvodu nedostatečně připnutého pásu se data nedala optimálně vyhodnotit. Těchto pár případů se stalo zejména u těch mladších ze všech souborů. Pro příště by to chtělo vymyslet jiné připevnění nebo použít hrudní pásy dětských velikostí. Z 48 žáků bylo možno optimálně vyhodnotit 38 žáků. Při měření klidové srdeční frekvence bylo trochu náročnější žáky dokonale uklidnit, zejména dívky.

Při měření maximální srdeční frekvence jsem prvních pár úseků člunkového běhu (Leger test) běhal s žáky, a to z důvodu, aby drželi ideální tempo mezi jednotlivými akustickými signály. Žáci byli během testu mezi sebou motivováni a probíhala i značná pozitivní podpora od žáků, kteří se testu momentálně aktivně neúčastnili. Tělocvična

základní školy v Pěňčíně patří mezi ty menší a na délku má 17 m. Takže Leger test na 20 m se nemohl použít, naštěstí existuje i verze na 15 m. Počty přeběhů z kratší verze jsem pomocí tabulky převedl do verze delší. Na zjištění maximální srdeční frekvence to nemělo žádný vliv, a to bylo v tomto případě velmi důležité.

Během vyučovací jednotky florbalu byli žáci ukáznění a plnili poctivě všechny úkoly. Žáci byli s posloupností hodiny seznámeni předem a já si dal pečlivě záležet, aby prostoje mezi jednotlivými pohybovými činnostmi byly co nejkratší. Takže se domnívám, že v běžné praxi nelze jen tak takových výsledků dosáhnout. Pro modelové utkání jsem žáky rozdělil do týmů po čtyřech. Při průběhu utkání jsem dbal na to, aby jeden a ten stejný žák nehlídal okolí branky po celou dobu. Pro vyhodnocení dat z modelového utkání, které bylo součástí vyučující florbalové jednotky, jsem potřeboval, aby mi žáci v průběhu označili na monitorovacím zařízení jednotlivé úseky. To se každému nepovedlo, což nakonec nevadilo, protože jsem podle ostatních mohl úseky doplnit do průběhu měření v programu Polar ProTrainer 5. Byl jsem mile překvapen, s jakým nadšením se do výzkumu všichni žáci zapojili.

## 5 ZÁVĚR

Hlavním cílem bakalářské práce bylo zjistit na základě měření průběhu srdeční frekvence intenzitu pohybového zatížení ve vyučovací jednotce florbalu v rámci školní tělesné výchovy u chlapců a dívek ve věku 11–15 let. Měřeny byly 2 skupiny chlapců a 2 skupiny dívek z 2. stupně základní školy v Pěncíně. Skupina dívek z 6. a 7. ročníku ve věku 11–13 let (soubor 1) a skupina dívek z 8. a 9. ročníku ve věku 14–15 let (soubor 2). Dále skupina chlapců z 6. a 7. ročníku ve věku 12–13 let (soubor 3) a skupina chlapců z 8. a 9. ročníku ve věku 14–15 let (soubor 4). Základní škola Pěncín mi ve všem vyhověla. Ve vyučovacích jednotkách, kde probíhalo měření, byla klidná přátelská atmosféra a vyučující mi rádi pomohli. Vyhovovalo mi, že oba vyučující tělesné výchovy na této škole jsou mladého věku, velmi jsme si rozuměli. Pro žáky byl výzkum zajímavý a postavili se k němu velmi zodpovědně.

Nejvyšší hodnota průměrné srdeční frekvence během vyučovací jednotky florbalu, byla zjištěna u souboru 3 (chlapci), která činila  $155,67 \pm 10,49$  tepů/minutu a nejnižší hodnota byla zjištěna u souboru 1 (dívky), která se rovnala  $151,38 \pm 41,36$  tepů/minutu. V modelovém pětiminutovém utkání florbalu byla zjištěna nejvyšší hodnota průměrné srdeční frekvence u souboru 1 (dívky), která se rovnala  $181,50 \pm 10,25$  tepů/minutu a nejnižší hodnota byla naměřena u souboru 3 (chlapci), která činila  $177,78 \pm 11,33$  tepů/minutu. Žáci strávili čas převážně v aerobním pásmu, což představuje 62–67 % z celkového času vyučovací jednotky florbalu, takže převládal oxidativní způsob hrazení energie.

U chlapců a dívek ve věku 14–15 let nebyl zjištěn žádný významný rozdíl v průměru srdeční frekvence. Rozdíl průměru srdeční frekvence u chlapců a dívek ve věku 11–13 let se pohyboval v jednotkách tepů/minutu. Z naměřených hodnot rozdílů v intenzitě zatížení ve vyučovací jednotce florbalu mezi oběma pohlavími nejsou významné, i přestože některé dívky nezvládaly techniku s florbalovou holí tak dobře jako chlapci. Podle výsledných hodnot se florbal ukázal jako vhodná aerobní aktivita pro děti školního věku.

Jako trenér florbalu dětí a mládeže mi tato práce pomohla v dalším rozvoji. Po několikaletém působení v tomto sportu jsem se seznámil s novými poznatky,

hlavně v oblasti fyziologického zatížení, a tím si více uvědomuji důležitost přípravy jak na vyučující jednotku, tak na tréninkovou jednotku florbalu. Tato práce mě také lépe uvedla do pedagogické praxe.

## 6 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

CHOUTKA, M., DOVALIL, J. *Sportovní trenink*. Praha: Olympia, 1991. 333 s. ISBN 80-7033-099-6.

GRASGRUBER, P., CACEK, J. *Sportovní geny*. Brno: Computer Press, 2008. 480 s. ISBN 978-802-5118-733.

KREJČÍK, A. *Intenzita pohybového zatížení ve vybraných metodicko-organizačních formách fotbalu*. Diplomová práce 2011. 85 s.

KYSEL, J. *Florbal: kompletní průvodce*. Praha: Grada, 2010. 141 s. Sport extra. ISBN 978-80-247-3615-0.

MÁČEK, M., MÁČKOVÁ, J. *Fyziologie tělesných cvičení*. Praha: Onyx, 1995. 95 s. ISBN 80-85228-20-3.

MOTAL, J. *Intenzita zatížení ve florbalovém utkání*. Diplomová práce 1999. 42 s.

PERIČ, T. *Sportovní příprava dětí*. Praha: Grada, 2004. 198 s. Děti a sport. ISBN 80-247-0683-0.

PERIČ, T., DOVALIL, J. *Sportovní trénink*. Praha: Grada, 2010. 157 s. Fitness, síla, kondice. ISBN 978-802-4721-187.

RYCHTECKÝ, A., FIALOVÁ, L. *Didaktika školní tělesné výchovy*. Praha: Karolinum, 1995. 187 s. ISBN 80-718-4127-7.

SKRUŽNÝ, Z. aj. *Florbal*. Praha: Grada, 2005. 120 s. ISBN 80-247-0383-1.

SUCHOMEL, A. *Tělesně nezdatné děti školního věku: (motorické hodnocení, hlavní činitelé výskytu, kondiční programy)*. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2006. 351 s. ISBN 80-737-2140-6.

ŠTILEC, M. *Sportovní příprava dětí a mládeže: určeno pro posl. fak. tělesné výchovy a sportu*. Praha: SPN, 1989. 212 s. ISBN 80-706-6026-0.

TUPÝ, J. aj. *Tělesná a sportovní výchova: pro 5.–8. ročník základní školy*. Praha: SPN, 1990. 108 s. ISBN 80-04-24229-4.

VILÍMOVÁ, V. *Didaktika tělesné výchovy*. Brno: Paido, 2002. 103 s. ISBN 80-7315-033-6.

ZLATNÍK, D. *Florbalový trénink v praxi: Herní činnosti jednotlivce*. Praha: Česká Florbalová unie, 2004. 60 s.

ZLATNÍK, D. *Zatížení hráče florbalu v utkání*. Diplomová práce 1998. 68 s.

## **7 PŘÍLOHY**

### **Seznam příloh:**

Příloha 1: Měření maximální srdeční frekvence

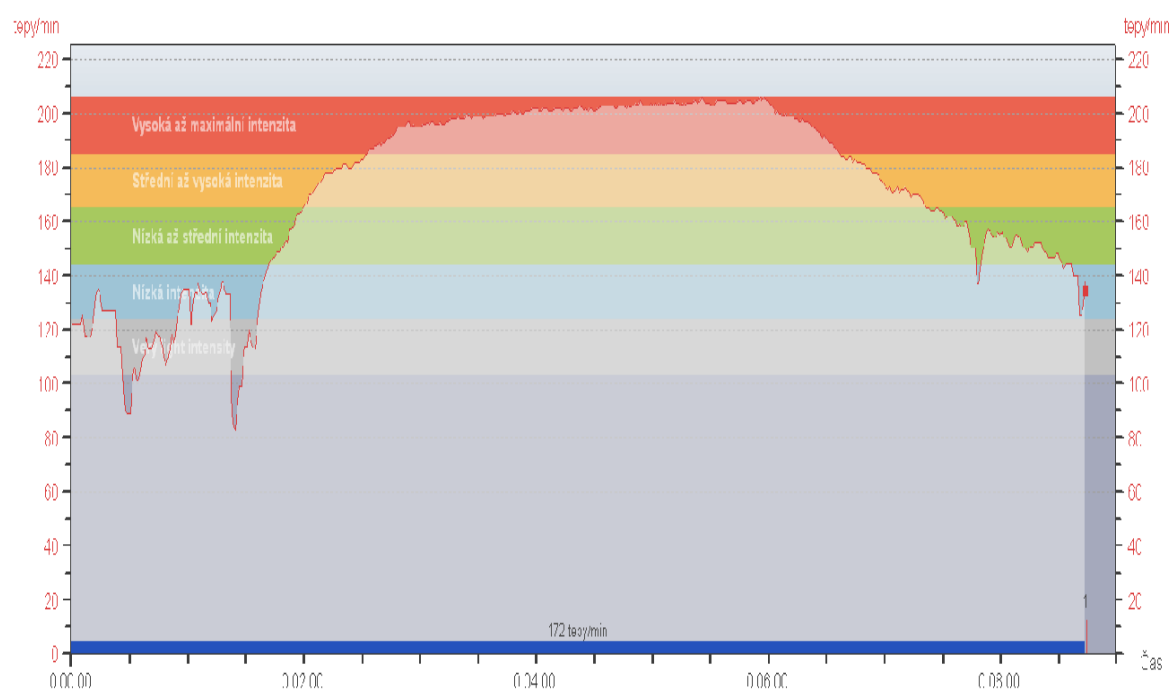
Příloha 2: Měření klidové srdeční frekvence

Příloha 3: Počty přeběhů při Leger testu

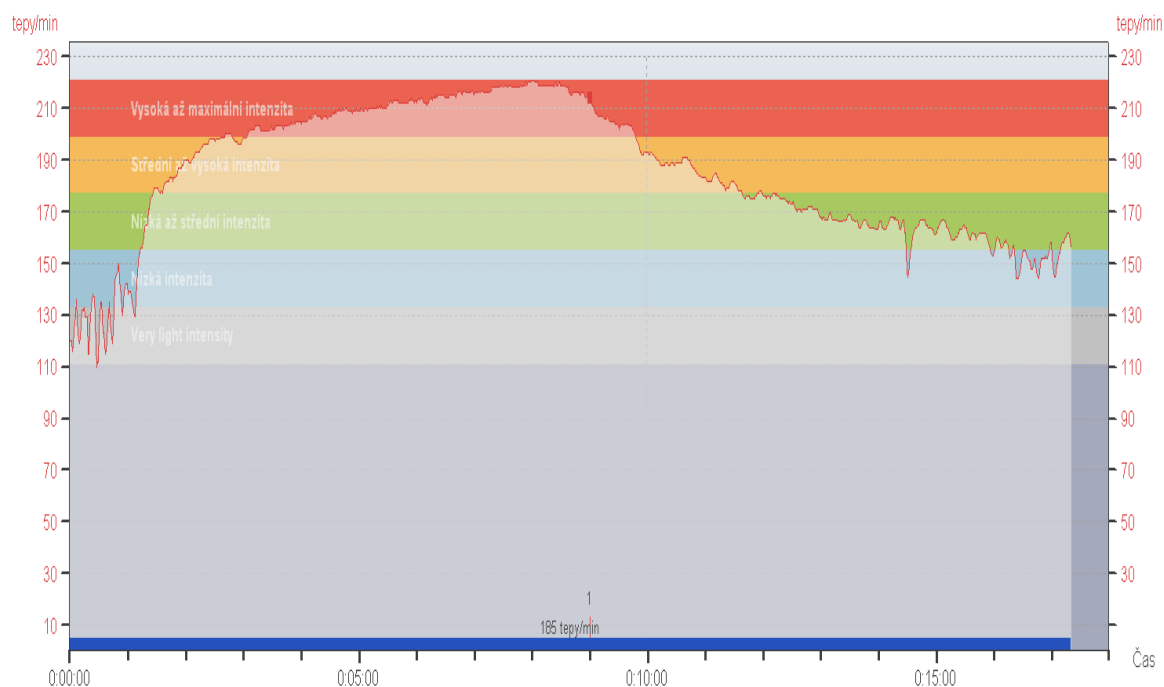
Příloha 4: Nákres cvičení na vedení míčku – slalomy

Příloha 5: Nákres cvičení na přihrávání a zpracování míčku

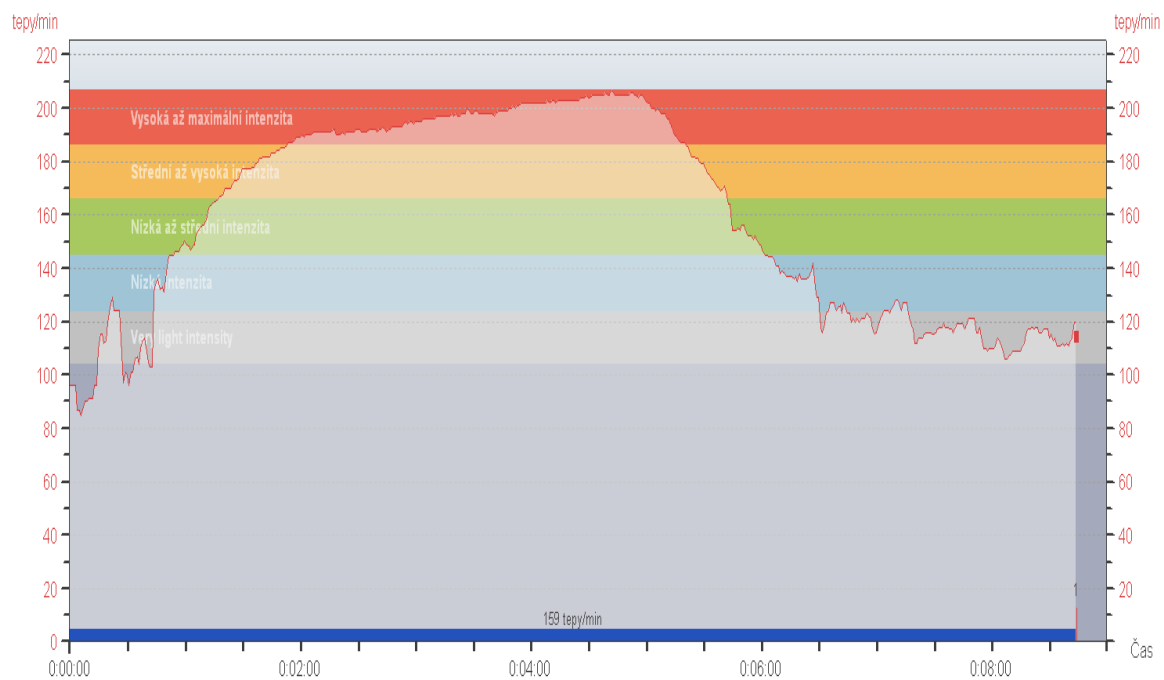
## Příloha 1: Měření maximální srdeční frekvence



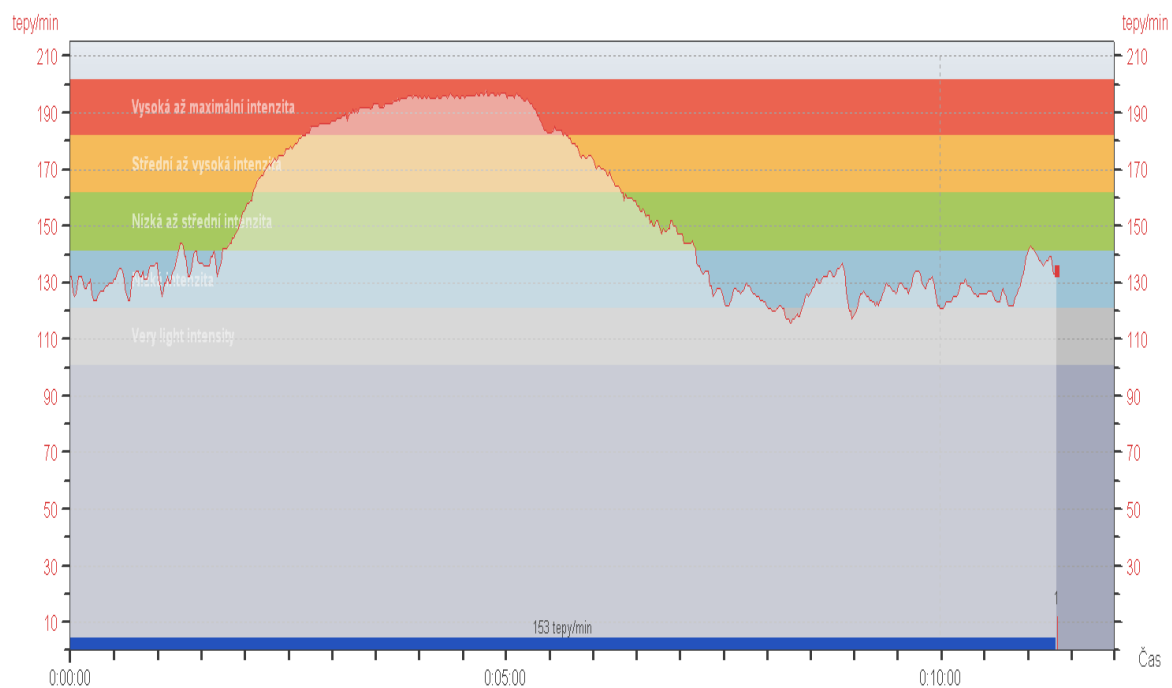
P1 Obrázek 1: Žákyně M. N. (soubor 1) – Průběh srdeční frekvence během měření  $SF_{max}$



P1 Obrázek 2: Žákyně E. G. (soubor 2) – Průběh srdeční frekvence během měření  $SF_{max}$



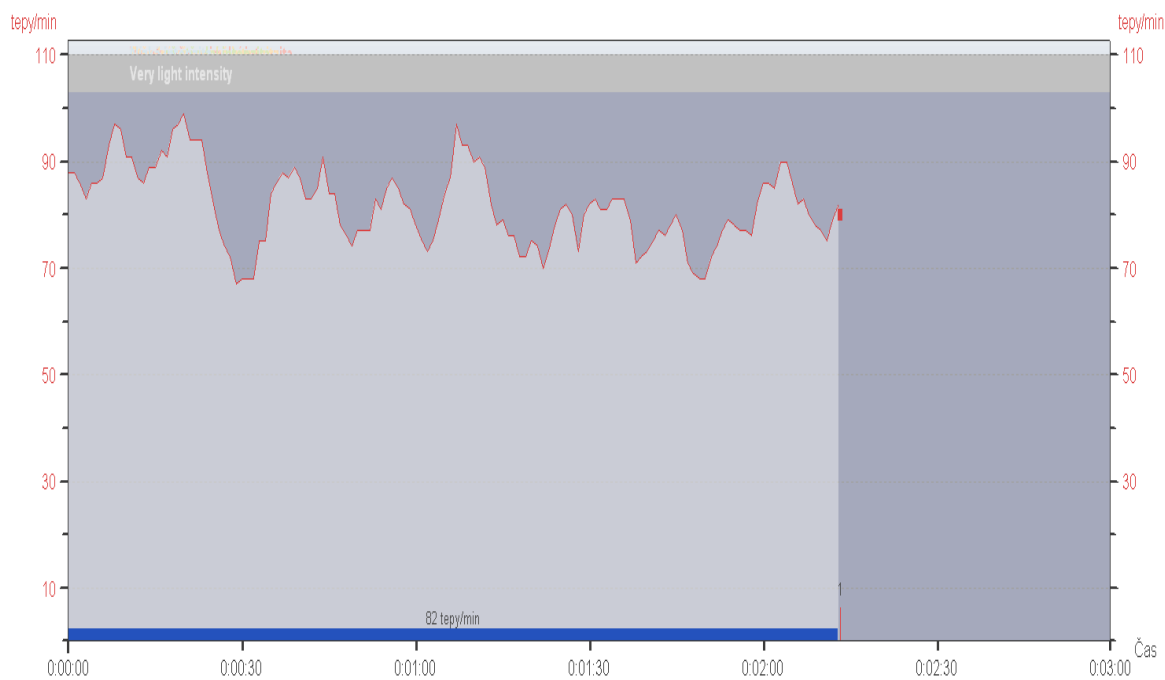
**P1 Obrázek 3: Žák J. S. (soubor 3) – Průběh srdeční frekvence během měření  $SF_{max}$**



**P1 Obrázek 4: Žák A. H. (soubor 4) – Průběh srdeční frekvence během měření  $SF_{max}$**



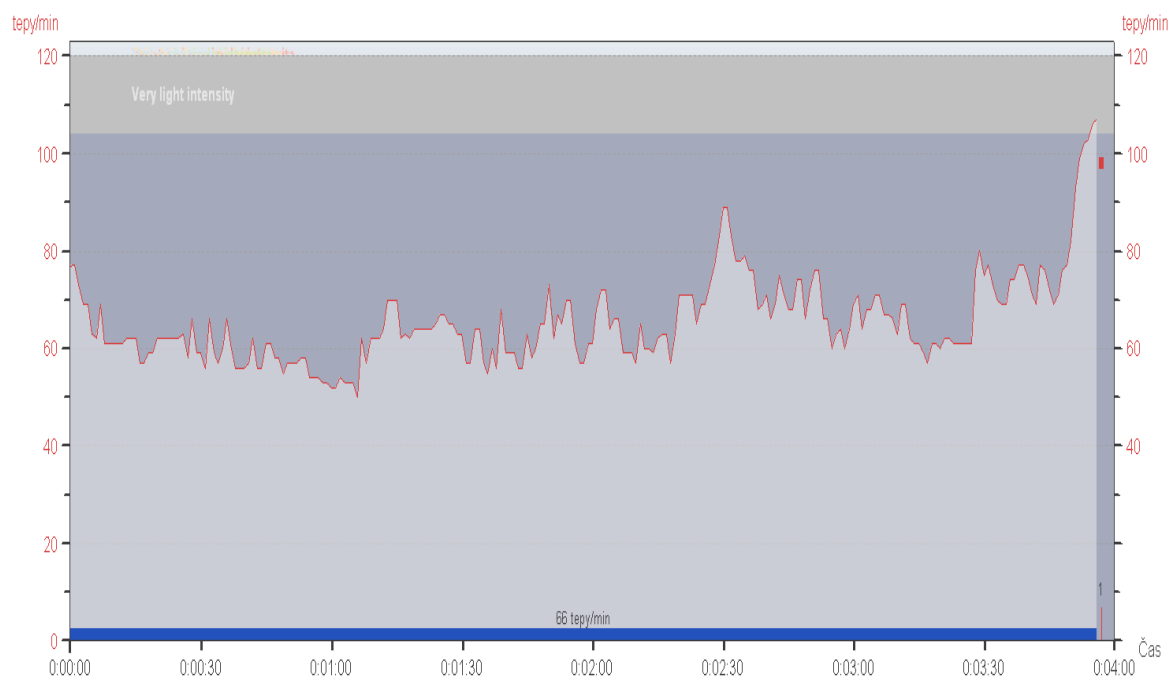
## Příloha 2: Měření klidové srdeční frekvence



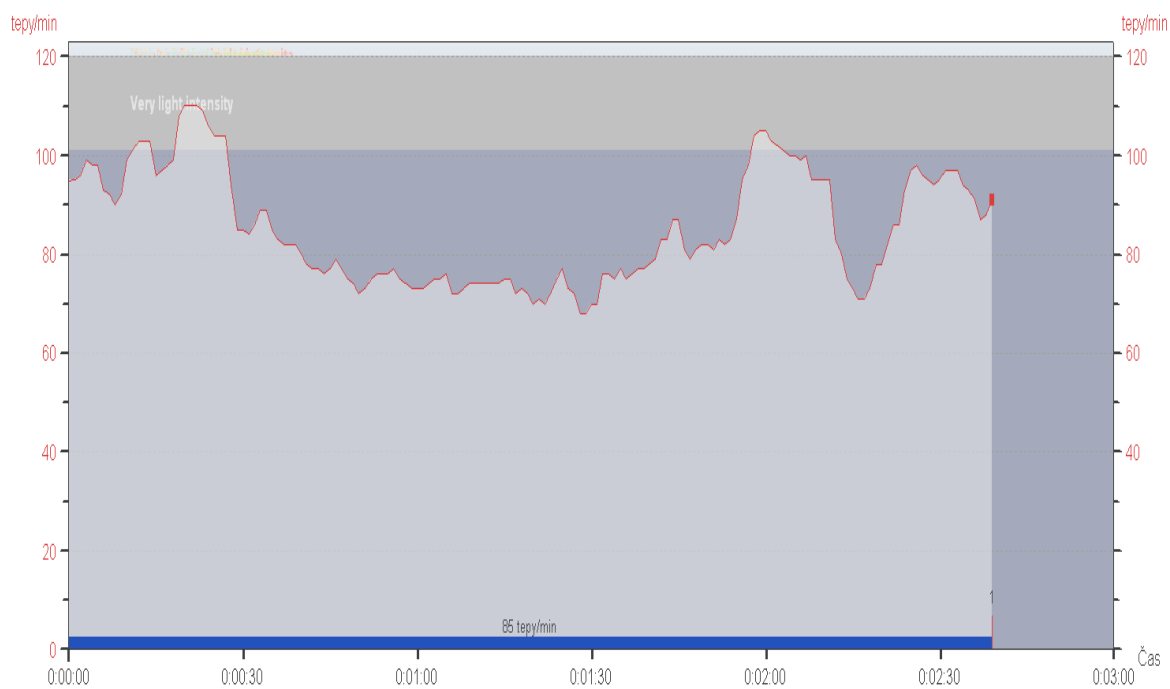
P2 Obrázek 5: Žákyně M. N. (soubor 1) – Průběh srdeční frekvence během měření SF<sub>klid</sub>



P2 Obrázek 6: Žákyně E. G. (soubor 2) – Průběh srdeční frekvence během měření SF<sub>klid</sub>



**P2 Obrázek 7: Žák J. S. (soubor 3) – Průběh srdeční frekvence během měření SF<sub>klid</sub>**



**P2 Obrázek 8: Žák A. H. (soubor 4) – Průběh srdeční frekvence během měření SF<sub>klid</sub>**

### Příloha 3: Počty přeběhů při Leger testu

**P3 Tabulka 1: Počet přeběhů při Leger testu souboru 1 – dívky ve věku 11–13 let (n = 8)**

P. Č.	Jméno	Přeběhy 20 m
1.	M. N.	33
2.	V. H.	31
3.	D. M.	33
4.	A. H.	15
5.	K. D.	55
6.	P. K.	30
7.	S. F.	24
8.	D. K.	31
$\bar{x}$		31,50
s		11,26

**P3 Tabulka 2: Počet přeběhů při Leger testu souboru 2 – dívky ve věku 14–15 let (n = 10)**

P. Č.	Jméno	Přeběhy 20 m
1.	P. S.	86
2.	E. G.	63
3.	B. M.	35
4.	K. K.	25
5.	M. F.	28
6.	P. Š.	36
7.	S. H.	28
8.	S. R.	60
9.	S. Q.	28
10.	S. W.	28
$\bar{x}$		41,70
s		20,70

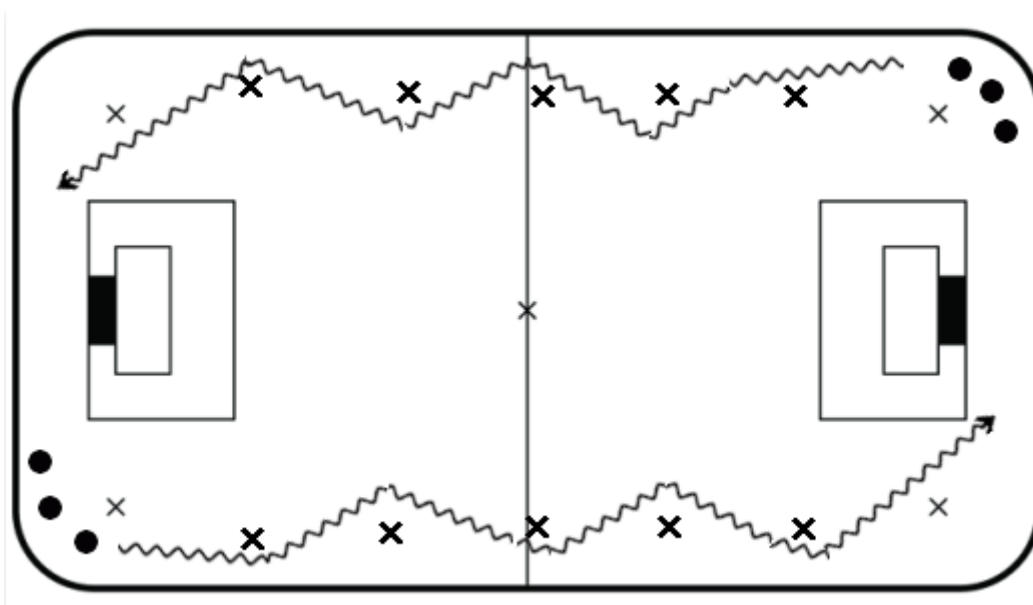
**P3 Tabulka 3: Počet přeběhů při Leger testu souboru 3 – chlapci ve věku 12–13 let (n = 9)**

P. Č.	Jméno	Přeběhy 20 m
1.	J. D.	58
2.	F. Z.	32
3.	M. K.	30
4.	J. S.	32
5.	K. Š.	41
6.	V. R.	48
7.	J. N.	58
8.	D. T.	26
9.	J. K.	65
$\bar{x}$		43,33
s		14,41

**P3 Tabulka 4: Počet přeběhů při Leger testu souboru 4 – chlapci ve věku 14–15 let (n = 11)**

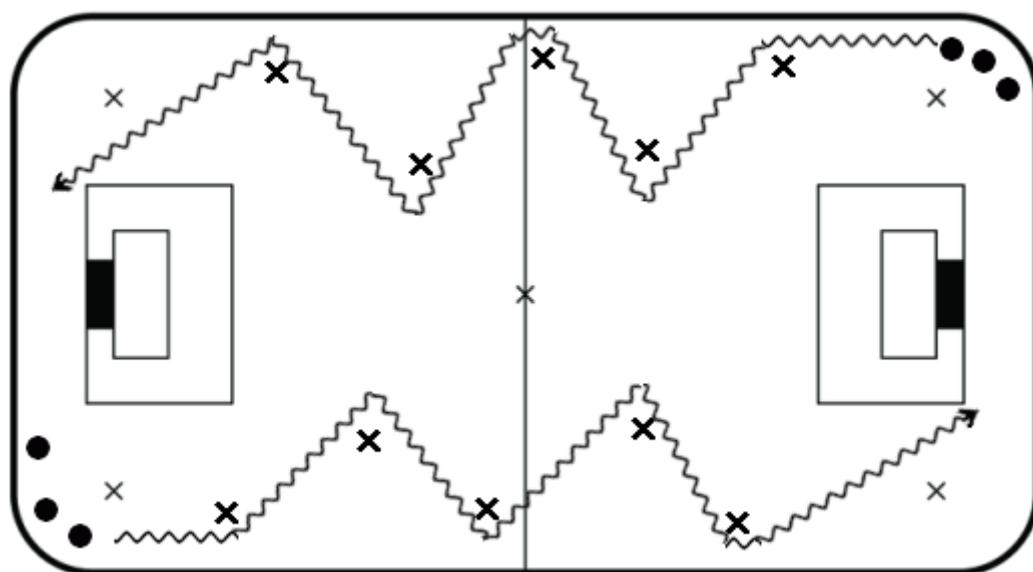
P. Č.	Jméno	Přeběhy 20 m
1.	J. D.	25
2.	H. B.	45
3.	A. H.	26
4.	T. D.	53
5.	J. P.	20
6.	V. M.	68
7.	V. P.	49
8.	T. V.	21
9.	J. K.	55
10.	L. P.	29
11.	T. K.	78
$\bar{x}$		42,64
s		19,89

#### Příloha 4: Náskres cvičení na vedení míčku – slalomy

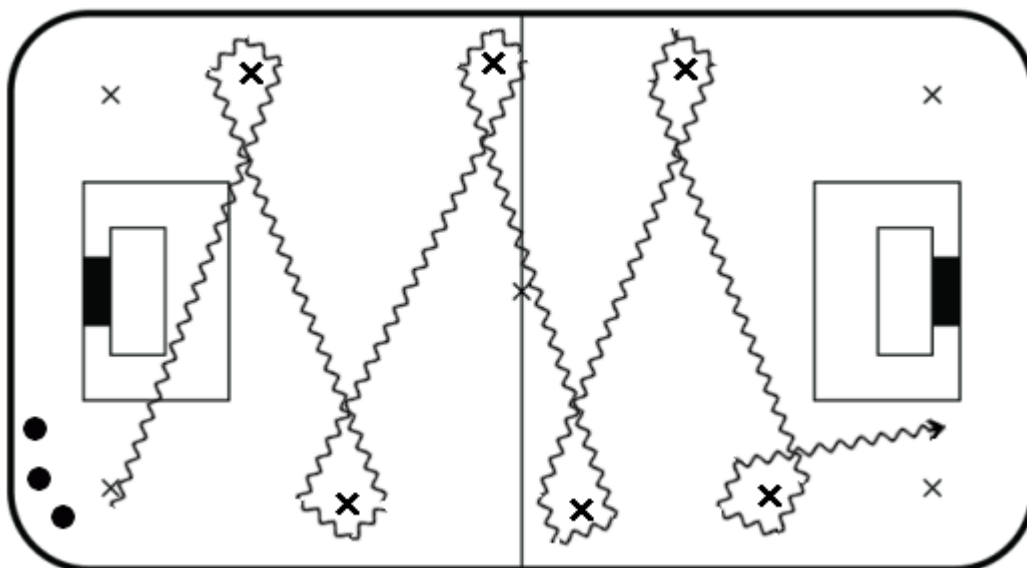


P4 Obrázek 9: Slalom 1

Vysvětlivky k přílohám č. 4 a 5: křížek = kužel, plné kolečko = hráč, vlnitá čára = pohyb hráče s míčkem, rovná čára = pohyb hráče bez míčku, přerušovaná čára = přihrávka míčku, řetízková čára = pohyb hráče po zadu

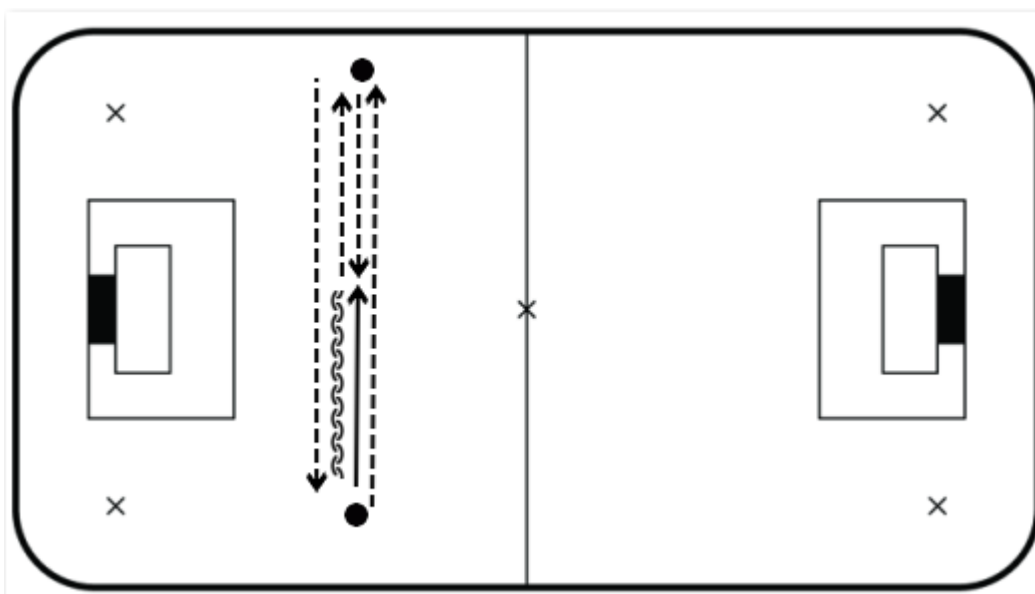


P4 Obrázek 10: Slalom 2



P4 Obrázek 11: Slalom 3

**Příloha 5: Nákres cvičení na přihrávání a zpracování míčku**



P5 Obrázek 12: Cvičení na přihrávání a zpracování míčku